

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

С.А. Колодяжный

2017 г.



**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки (специальность) 11.04.04 «Электроника и
наноэлектроника»

Направленность (профиль, специализация) «Приборы и устройства в микро-
и наноэлектронике»

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки 2017

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Полупроводниковой
электроники и нанoeлектроники»

протокол № 12 от 9 июня 201 7 г.

Заведующий кафедрой  / С.И. Рембеза /

Руководитель ОПОП  / С.И. Рембеза /

Программа рассмотрена и утверждена решением ученого совета ВГТУ,
протокол № 1 от 30.08 201 4 г.

Первый проректор  /С.В. Сафонов/

Лист регистрации изменений и дополнений к ОП ВО

ОПОП ВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2016/2017 учебном году решением Ученого совета ВГТУ от 25.12.2015 г. (протокол № 12)

ОПОП ВО пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017/2018 учебном году решением Ученого совета ВГТУ от 25.12.2016 г. (протокол № 12)

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

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

Введение

11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» 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 воспитание и 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 ОПОП ВО разработан для магистерской программы «Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике», которая реализуется на кафедре полупроводниковой электроники и нанoeлектроники ФГБОУ ВПО «ВГТУ».

1 Общие положения

1.1 Используемые определения и сокращения

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 – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), иных компонентов 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 УП, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

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: это 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), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся;

Используемые сокращения:

ВО – высшее образование;

ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости;

МКНП – методическая комиссия выпускающей кафедры ВГТУ по направлению подготовки (специальности);

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

РПД – рабочая программа дисциплины;

УП – учебный план;

ФГОС ВО – Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования.

1.2 Используемые нормативные документы

- Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

- Приказ Министерства образования и науки РФ №636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры" от 29 июня 2015 г. (в ред. от: 28 апреля 2016 г.);

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. №1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» от 27 ноября 2015 г. (в ред. 15 декабря 2017 г.);

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959;

- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет», утвержденный 04.09.2015 года(с изменениями от 06.07.2016 г.)

Локальные нормативные акты университета:

- Положение «О формировании основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры, разработанной в соответствии с ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» утв. 30.05.2018, приказ № 205/1;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 № 959;

- Порядок разработки, согласования и утверждения учебных планов по программам высшего образования – бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утв. 30.05.2018 г. № 252;

- Положение об электронной информационно-образовательной среде, утв. 30.06.2015 № 15-01.18-0.

1.3 Обоснование выбора направления подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» программы «Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»

В Центрально-Черноземном регионе сосредоточено большое количество предприятий радиоэлектронного комплекса, нуждающихся в непрерывном притоке молодых специалистов высокой квалификации. Например, только в г. Воронеже функционируют радиоэлектронные предприятия и объединения такие, как АО «НИИЭТ», АО КТЦ-Электроника, Концерн «Созвездие», НПО «РИФ», АО «ВЗПП-Микрон», АО «ВЗПП-Сборка» и многие другие. Таким образом, выбор направления подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» программы «Интегральные системы и устройства в микро- и нанoeлектронике» 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 (7) и докторов (4) наук, а также опыт работы на производстве.

Учебный процесс обеспечивается 10 лабораториями, в которых выполняются лабораторные работы и научные исследования по направлению подготовки магистров 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника». В учебном процессе используются лаборатории и технологическое оборудование филиала кафедры ППЭНЭ на АО «ВЗПП-Микрон», также на АО «ВЗПП-Сборка» и АО «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».

Студенты имеют возможность продолжить образование в аспирантуре по специальности 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах». Ежегодно успешно защищают кандидатские диссертации 2-3 аспиранта.

На кафедре ППЭНЭ выполняются научные исследования в рамках Государственных заданий, Грантов Российского Фонда фундаментальных исследований, хоздоговорных работ с промышленными предприятиями. В научной работе принимают участие преподаватели кафедры, аспиранты, магистранты и бакалавры. Тематика научных исследований кафедры полупроводниковой электроники и нанoeлектроники полностью соответствует магистерской программе «Интегральные системы и устройства в микро- и нанoeлектронике».

Совместно с АО «НИИЭТ» кафедрой ППЭНЭ создан Научно-образовательный центр (НОЦ) для решения проблем повышения качества обучения и проведения совместных научных исследований. На базе АО «НИИЭТ» создан и функционирует филиал кафедры, обеспечивающий практико-ориентированную подготовку студентов-магистрантов в связи с потребностями производства. С предприятиями АО «НИИЭТ», АО Концерн «Созвездие», «ВЗПП-Микрон», «ВЗПП-Сборка» имеются договоры о подготовке специалистов и проведению совместных исследований. Научно-исследовательская практика проводится на указанных предприятиях электронной промышленности.

2 Цели основной образовательной программы

В области воспитания общими целями ОПОП ВО является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ОПОП ВО являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

3 Область профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.

4 Объекты профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами: «Специалист по технологии производства систем в корпусе», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30.09.2016 № 43887, «Специалист по проектированию систем в корпусе», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27.09.2016 № 43832 выпускники основной образовательной программы могут осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности: производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

4.1 Перечень профессиональных стандартов

Шифр и наименование направления подготовки / специальности	Название профиля / программы	Номер уровня квалификации (6-бакалавр, 7 – специалист / магистр)	Код и наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)
1 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»	2 Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике	3 7	4 29.005 «Специалист по технологии производства систем в корпусе» 29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе»

5 Виды профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВО в образовательной программе определены следующие типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры: научно-исследовательский, проектно-конструкторский, производственно-технологический.

6 Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности

Предлагаемая ОПОП ВО предназначена для обучающихся по магистерской программе «Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике», доминирующим видом профессиональной деятельности которой предполагается научно-исследовательский. Доминирующий вид профессиональной деятельности определяет содержание следующих дисциплин, программ практик и НИР;

1. Схемотехника цифровых больших интегральных схем;
2. Схемотехника аналого-цифровых устройств;
3. Моделирование физических процессов в микро- и нанoeлектронике;
4. Технология больших интегральных схем, микро- и наносистем;
5. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
6. Технологическая практика;
7. Научно-исследовательская работа;
8. Проектная практика;
9. Преддипломная практика.

7 Основные задачи профессиональной деятельности выпускника сформулированные с учетом типов задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции, дополнительные профессиональные компетенции
1	2	3	4
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Научно-исследовательский	Разработка моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»	ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения

		сформулированных задач ПК-2 Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени ПК-3 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов ПК-4 Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
	Проектно-конструкторский	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы «системы в корпусе» ПК-5 Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию ПК-6 Способность разработки и моделирования конструкции и топологии изделий "система в"

		корпусе" ПК-7 Способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств ПК-8 Способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства микро- и наноэлектроники, работающие на новых физических принципах
Производственный-технологический	Разработка, контроль и корректировка технологических маршрутов и технологических процессов изготовления изделий «система в корпусе». Руководство производством изделий «система в корпусе».	ПК-9 Способность разработки технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания ПК-10 Теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и наноэлектроники ПК-11 Способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и наноэлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных

			материалов и устройств
--	--	--	------------------------

8 Результаты освоения основной образовательной программы

В результате обучения по направлению 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, способствующие социальной мобильности, конкурентоспособности и устойчивости на отечественном и мировом рынке труда и позволяющие выполнять различные задачи, сформулированные работодателями.

8.1 Универсальные компетенции (УК), которыми должен обладать выпускник

- Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2);
- способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели (УК-3);
- способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5);
- способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

8.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК), которыми должен обладать выпускник

- Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора (ОПК-1);
- способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач (ОПК-3);
- способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач (ОПК-4);

8.3 Профессиональные компетенции (ПК), которыми должен обладать выпускник

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры.

8.3.1 Научно-исследовательская деятельность

- готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать

теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК-1);

- готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК-2);

- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-3);

- способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК-4);

8.3.2. Проектно-конструкторская деятельность

- Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-5);

- способность разработки и моделирования конструкции и топологии изделий "система в корпусе" (ПК-6);

- способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств (ПК-7);

- способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства микро- и нанoeлектроники, работающие на новых физических принципах (ПК-8);

8.3.3. Производственно-технологическая деятельность

- Способность разработки технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе" на основе технического задания (ПК-9);

- теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и нанoeлектроники (ПК-10);

- способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и нанoeлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств (ПК-11).

9 Требования, предъявляемые к абитуриенту

Требования к абитуриенту предъявляются в соответствии с правилами приема в ВГТУ.

10 Учебный план

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Боронежский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистров

План одобрен Ученым советом вуза
Протокол № 1 от 30.08.2014

11.04.04

Направление 11.04.04 Электроника и микро- и наноэлектроника
Магистерская программа "Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике"

Квалификация: магистр	2017
Программа подготовки: академ. магистратура	Год начала подготовки (по учебному плану)
Форма обучения: очная	Образовательный стандарт
Срок обучения: 2а	1407
Виды профессиональной деятельности - научно-исследовательская	30.10.2014

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор / Сафонов С.В./
Председатель учебно-методического совета / Прохурин Д.К./
Начальник учебно-методического управления / Мышкова Л.П./
Декан факультета радиотехники и электроники / Небольсин В.А./
Заведующий кафедрой полупроводниковой электроники и наноэлектроники / Рымбега С.И./
Руководитель магистерской программы / Рымбега С.И./

№	Семестр 4 (нед.)					Зачётная нагрузка	
						Код	Наименование
	Лек	Лаб	СР	Контр	ЗЕТ		
4	18		54		35		
6					33		
8							
9							
11							
12							
14							
15						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
18						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
21						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
24						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
27						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
32							
34							
35						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
38						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
41						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
44						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
47						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
52							
54							
55						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
58						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
61							
62						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
65						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
68							
69						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии
72						86	Полупроводниковый электроника и нанотехнологии

ПЛАН Учебный план магистров "1104041 ПУМЗ-17-2.dlm.xml", код направления 11.04.04, год начала подготовки 2017

Индекс	Наименование	Формы контроля										Всего часов в тип часов										Курс 1										Кл																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		Экспертные					Зачеты с оценкой					Курсовые проекты					По плану	Лек					Лаб					Пр					СР	Контроль					ЗЕТ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Экз	Зач	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.		Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.			Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.		Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.	Зач. с О.</

ПЛАН Учебный план магистров "1040461 ПУМЗ-17.2.rpt.xml", код направления 11.04.04, год начала подготовки 2017

№	Семестр 4 (год)					Зачисленная кафедра	
	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр	ЗЕТ	Код
78							
79	Итого					ЗЕТ	
80	26					24	
81							
82							
83							86
84							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника
85							
86	36					24	
87							
88							86
89							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника
90							
91	2					3	86
92							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника
93	8					12	86
94	6					9	86
95							
96	Итого					ЗЕТ	
97							
98							
99	6					9	
100							
101							
102	Итого					ЗЕТ	
103							
104	6					9	
105							
106	6					9	86
107							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника
108							
109							
110							
111	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр	ЗЕТ	
112							
113							
114	18					2	86
115							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника
116							
117							
118	18					2	86
119							Полупроводниковый электроника и микроэлектроника

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистров '104041 ПУМЗ-17-2.rpt.xml', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2017

Индекс	Наименование	Кач	Формируемые компетенции														
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3			
Б1	Дисциплины (модули)		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3			
Б1.Б.1	История и методология науки и техники в области электроники	86	ОК-4	ОПК-1	ОПК-3	ПК-4											
Б1.Б.2	Методы математического моделирования	86	ОК-4	ОПК-1	ПК-2												
Б1.Б.3	Проектирование и технология электронной компонентной базы	86	ОК-1	ОПК-4	ОПК-5	ПК-2											
Б1.Б.4	Компьютерные технологии в научных исследованиях	86	ОК-1	ОПК-1	ПК-2	ПК-3											
Б1.Б.5	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	86	ОК-3	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1											
Б1.В.ОД.1	Физика низкочастотных структур в микро- и нанoeлектронике	86	ПКВ-1	ПКВ-2	ПКВ-3	ПКВ-4											
Б1.В.ОД.2	Технологии больших интегральных схем, микро- и наносистем	86	ОК-2	ОПК-2	ОПК-4	ПКВ-1											
Б1.В.ОД.3	Схемотехника аналого-цифровых устройств	86	ОПК-4	ПК-4	ПКВ-2	ПКВ-3											
Б1.В.ОД.4	Моделирование физических процессов в микро- и нанoeлектронике	86	ОПК-1	ОПК-4	ПК-1	ПК-5											
Б1.В.ОД.5	Схемотехника цифровых больших интегральных схем	86	ОК-4	ОПК-2	ПК-2	ПКВ-1											
Б1.В.ДВ.1.1	Цифровая обработка сигналов в базисе ПЛИС	86	ОПК-2	ПК-2	ПКВ-1												
Б1.В.ДВ.1.2	Проектирование больших интегральных схем на системном уровне	86	ОПК-2	ПК-2	ПКВ-1												
Б1.В.ДВ.2.1	Конструктивные методы повышения надежности интегральных схем	86	ОК-3	ОК-4	ПК-1	ПК-5											
Б1.В.ДВ.2.2	Международные стандарты качества в микро- и нанoeлектронике	86	ОК-3	ОК-4	ОПК-2	ПК-1											
Б1.В.ДВ.3.1	Оптоэлектронные микро- и наноструктуры	86	ОПК-2	ОПК-4	ПК-3	ПКВ-1											
Б1.В.ДВ.3.2	Гетеро- и наноструктуры в полупроводниках	86	ОПК-2	ОПК-4	ПК-3	ПКВ-1											
Б2	Практики		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОПК-1	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-4	ПК-5	ПКВ-1	ПКВ-2			
Б2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		ОК-2	ОК-3	ОПК-3	ОПК-5	ПК-1										
Б2.Л.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		ПК-4	ПКВ-2	ПКВ-4												
Б2.Л.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (исследовательская)		ОК-1	ОК-3	ПК-1												
Б2.Л.3	Научно-исследовательская работа		ПК-1	ПК-5	ПКВ-1	ПКВ-3											
Б2.Л.4	Научно-исследовательская работа		ПК-1	ПК-5													
Б2.Л.5	Преддипломная практика		ОК-2	ОПК-1	ОПК-4	ОПК-5	ПК-5										
Б3	Государственная итоговая аттестация		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3			
Б3.Г	Подготовка и сдача государственного экзамена		ПК-4	ПК-5	ПКВ-1	ПКВ-2	ПКВ-3	ПКВ-4									

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистров '1104041 ПУМЗ-17-2.rpt.xml', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2017

Индекс	Наименование	Код	Формируемые компетенции														
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3			
БЗ.Д	Подготовка и защита ВКР		ПК-4	ПК-5	ПКВ-1	ПКВ-2	ПКВ-3	ПКВ-4									
БЗ.Д.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3			
			ПК-4	ПК-5	ПКВ-1	ПКВ-2	ПКВ-3	ПКВ-4									
ФТД	Факультативы		ОПК-1	ПК-2	ПК-3	ПКВ-1											
ФТД.1	Современные тенденции развития микро- и наноэлектроники	86	ПКВ-1														
ФТД.2	Проектная деятельность	86	ОПК-1	ПК-2	ПК-3												

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план магистров '1104041 ПУМЗ-17-2.rpt.xml', код направления 11.04.04, год начала подготовки 2017

	Итого						Курс 1			Курс 2		
	Баз. %	Вар. %	ДВ(от Вар.) %	ЗЕТ		Факт	Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4
				Мин.	Макс.							
Итого				119	127	124	62	32	30	62	27	35
Итого по ООП (без факультативов)				117	123	120	60	30	30	60	27	33
Итого по блоку Б1	35%	65%	35.8%	60	60	60	33	19.5	13.5	27	27	
Дисциплины (модули)	35%	65%	35.8%	60	60	60	33	19.5	13.5	27	27	
Базовая часть				12	30	21	10	6.5	3.5	11	11	
Вариативная часть				30	48	39	23	13	10	16	16	
Практика				51	54	51	27	10.5	16.5	24		24
Базовая часть				51	54	51	27	10.5	16.5	24		24
Вариативная часть				6	9	9				9		9
Государственная итоговая аттестация				6	9	9				9		9
Базовая часть				6	9	9				9		9
Вариативная часть												
Факультативы				2	4	4	2	2		2		2
Доля ... занятий от аудиторных	лекционных				30.6%							
	в интерактивной форме				0%							
Учебная нагрузка (час/год)	ООП, факультативы (в период ТО)				54,2				62,4			
	ООП, факультативы (в период экз. сессий)				54				54			
	в период гос. экзаменов											
	Аудиторная (ООП - элект. курсы по физ.к.) (чистое ТО)				14,9				15,1			
	Ауд. (ООП - элект. курсы по физ.к.) с распр. практ. и НИР				10,9				9			
	Аудиторная (элект. курсы по физ.к.)											
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)				6				3			
	ЗАЧЕТЫ (За)				2				2			
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)											
	КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)				1				1			
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)				3				2			
	КОНТРОЛЬНЫЕ (К)											
	ОЦЕНКИ ПО РЕЙТИНГУ (Оц)											
	РЕФЕРАТЫ (Рэф)											
	ЭССЕ (Эс)											
	РГР (РГР)											

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.Б.1 «История и методология науки и техники
в области электроники»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: изучение основ современного физического мировоззрения, основных тенденций, перспектив и проблем развития науки и производства на примере полупроводниковой электроники; знакомство с основами научного познания; с основами методологии электроники.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и освоение студентами современных подходов, используемых для анализа и описания исторических и методологических аспектов научно-технического развития;
- изучение истории развития науки и техники;
- формирование у студентов навыков анализа и прогнозирования воздействия новых научно-технических разработок на развитие общества.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.2 «Методы математического моделирования»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о современных методах математического моделирования, которые можно применить для расчета физических процессов и технологических операций применяемых при изготовлении микро- и нанокомпонентов интегральных схем.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение приближенно-аналитических методов математического моделирования;
- изучение уравнений математической физики в частных производных;
- изучение численных методов математического моделирования;
- изучение моделей стандарта SUPREMIUM – IV;
- описание и математическое моделирование в объектно-ориентированных языках программирования и математических пакетах.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.3 «Проектирование и технология электронной компонентной базы»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование знаний физических и топологических основ оптоэлектронных микро и наноструктур на основе элементарных и сложных полупроводников.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение физических принципов и топологических основ оптоэлектронных микро и наноструктур;
- формирование у студентов на этой основе 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;
- описание оптических свойств твердых тел и неравновесных явлений в них;
- изложение особенностей влияния эффекта беспорядка на оптические свойства твердых тел, описание квантово-размерных эффектов;
- знакомство с топологией оптоэлектронных микро и наноструктур.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПКВ-2: теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и наноэлектроники.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.4 «Компьютерные технологии в научных исследованиях»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирования знаний об информационных технологиях, применяемых с целью повышения эффективности научно-исследовательской и педагогической деятельности как на общенаучном, так и на частнонаучном уровнях.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование навыков анализа экспериментальных данных (интерполяция, аппроксимация, экстраполяция);
- автоматизация эксперимента, применение программируемого оборудования;
- изучения возможностей научных баз данных, патентных каталогизаторов, баз цитирования, электронных библиотек;
- обзор специализированных компьютерные программ моделирования в электронике.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.Б.5 «Актуальные проблемы современной электроники и
наноэлектроники»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины:

- изучение передовых достижений, основных направлений, тенденций, перспектив и проблем развития современной электроники и наноэлектроники;
- формирование навыков оценки новизны исследований и разработок, освоения новых методологических подходов к решению профессиональных задач в области электроники и наноэлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить обучающихся с физическими основами и принципами построения приборов устройств и систем современной электроники;
- дать информацию о принципах действия основных устройств современной электроники и наноэлектроники.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.В.ОД.1 «Физика низкоразмерных структур в микро- и
нанoeлектронике»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование набора общекультурных и профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» путем освоения теоретического материала и возможностей использования средств вычислительной техники и программного обеспечения для научных расчетов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов физических представлений о низкоразмерных структурах и их свойствах;
- ознакомление с современными технологиями изготовления квантово-размерных структур;
- развитие представлений о применении устройств и приборов на основе квантово-размерных структур в микро- и нанoeлектронике.

Перечень формируемых компетенций:

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств;

ПКВ-2: теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и нанoeлектроники;

ПКВ-3: способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и нанoeлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств;

ПКВ-4: способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства микро- и нанoeлектроники, работающие на новых физических принципах.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.2 «Технологии больших интегральных схем, микро- и наносистем»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: обеспечение основ технологии БИС, изучение способов нанесения, удаления и модифицирования вещества на микро- и наноуровне, используемых при создании компонентов твердотельной электроники и интегральных микросхем.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение современных представлений о физических процессах и технологиях, лежащих в основе создания субмикронных структур микро- и наноэлектроники;
- получение современных представлений о физических, химических и биологических свойствах различных наноматериалов, а также о возможности использования нанообъектов в перспективных областях промышленности;
- формирование навыков работы на технологическом оборудовании.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3 «Схемотехника аналого-цифровых устройств»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: обеспечение основ проектирования аналого-цифровых устройств в базисе заказных специализируемых БИС по масштабируемой субмикронной КМОП-технологии в САПР Tanner EDA. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ разработки топологии аналого-цифровых цифровых устройств в базисе заказных специализируемых БИС.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ аналого-цифровых устройств, представленных схемным описанием на уровне вентилей, кодом языка VHDL; освоение различных видов анализа схем; изучение конструктивно-технологических требований для масштабируемой КМОП-технологии по субмикронным проектным нормам.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПКВ-2: теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и наноэлектроники;

ПКВ-3: способностью аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и наноэлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 7

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.В.ОД.4 «Моделирование физических процессов в микро- и
наноэлектронике»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование знаний о современных математических моделях физических процессов стандарта SUPREM и моделирования простейших приборов в микро- и наноэлектронике.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение математических моделей физических процессов стандарта SUPREM III-IV;
- моделирования простейших приборов в САПР технологического моделирования;
- изучение методов расчета фундаментальной системы уравнений диффузионно-дрейфовой модели.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по

совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5 ЗЕТ (180 ч)

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.5 «Схемотехника цифровых больших интегральных схем»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: обеспечение основ проектирования больших цифровых интегральных схем (БИС) по субмикронной КМОП-технологии с привлечением различных уровней и методов проектирования. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у магистрантов основ разработки основных функциональных узлов БИС на различных уровнях проектирования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение проблем, связанных с проектированием БИС и по субмикронным проектным нормам, и методов их решения;
- изучить маршруты проектирования заказных БИС по КМОП-технологии с использованием САПР БИС и методологии стандартных ячеек;
- освоить процесс проектирования БИС на системном уровне с использованием системы визуально-имитационного моделирования Mathlab/Simulink для разработки имитационных моделей различных архитектур БИС с последующим созданием функциональных моделей на языке VHDL;
- освоить процесс проектирования БИС на функциональном уровне с использованием высокоуровневого языка описания аппаратуры VHDL;
- освоить процесс проектирования БИС по масштабируемой КМОП-технологии на схемотехническом и топологическом уровнях (схемотехнический редактор SEdit, топологический редактор LEdit, подсистема T-Spice САПР Tanner EDA) с использованием метода стандартных ячеек.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5.

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен.

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1 «Цифровая обработка сигналов в базисе ПЛИС»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: обеспечение основ проектирования устройств цифровой обработки сигналов в базисе БИС программируемой логики (ПЛИС) с привлечением высокоуровневого языка описания аппаратных средств VHDL в САПР Altera Quartus II и в САПР ПЛИС Xilinx ISE Design Suite с привлечением системы визуально-имитационного моделирования Mathlab/Simulink.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у аспирантов основ разработки сложно-функциональных цифровых устройств обработки сигналов в базисе ПЛИС.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ проектирования цифровых устройств обработки сигналов представленных схемным описанием на уровне вентилей, кодом языка VHDL, мегафункциями САПР Altera Quartus II и генераторами параметризованных ядер Xilinx ISE для реализации в базисе ПЛИС;
- углубленное освоение языка VHDL для написания кода моделей цифровых устройств;
- получение практических навыков работы с системой визуально-имитационного моделирования Matlab/Simulink для разработки сложно-функциональных моделей цифровых устройств с использованием графического представления последовательностных устройств приложения StateFlow и языка M-файлов системы Matlab/Simulink;
- освоение методики извлечения кода языка VHDL в автоматическом режиме с помощью приложения Simulink HDL coder с последующим созданием функциональных моделей цифровых устройств в базисе ПЛИС в САПР Quartus II;

– проведение верификация цифровых устройств с использованием системы цифрового моделирования ModelSim;

– получение практических навыков работы с САПР ПЛИС Altera Quartus II для разработки функциональных моделей цифровых устройств с использованием мегафункций и с помощью учебного лабораторного стенда LESO2.1 (Лаборатории электронных средств обучения, ЛЭСО ГОУ ВПО «СибГУТИ»);

– получение практических навыков работы с САПР ПЛИС Xilinx ISE для разработки функциональных моделей цифровых КИХ-фильтров.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 6

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 «Проектирования больших интегральных схем на системном уровне»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: обеспечение основ проектирования БИС, БИС программируемой логики и БИС типа “система на кристалле” (SoC) с использованием системного уровня проектирования.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ разработки основных узлов БИС и ПЛИС на различных уровнях проектирования.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных современных архитектур БИС, ПЛИС и СБИС типа SoC;
- изучить маршруты проектирования БИС (ПЛИС) с использованием инструментов системного уровня проектирования и языка SystemC/C++;
- изучить проблемы, связанные с проектированием БИС по субмикронным проектным нормам и методы их решения;
- получение практических навыков работы с системой визуально-имитационного моделирования Matlab/Simulink для разработки имитационных моделей на уровне системы с последующим созданием функциональных моделей на языке VHDL;
- освоение языка VHDL для написания кода основных функциональных цифровых блоков БИС;
- освоение языка Verilog-A для написания кода поведенческих моделей аналого-цифровых блоков БИС;
- получение практических навыков работы с САПР БИС Tanner для разработки электрических схем и топологии функциональных блоков по масштабируемой субмикронной КМОП-технологии

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 6

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.В.ДВ.2.1 «Конструкционные методы повышения надежности
интегральных схем»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: состоит в изучение основных понятий теории надежности, физических моделей появления отказов, механизмов внезапных и постепенных отказов, влияния электростатических разрядов и ионизирующего излучения на надежность интегральных схем (ИС), механизмов развития отказов ИС при этом и конструктивно-технологических методов повышения надежности ИС.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основами теории надежности применительно к полупроводниковым изделиям, с физикой отказов, с требованиями ГОСТов по надежности транзисторов и интегральных микросхем;
- освоение студентами последовательности и методов анализа отказавших изделий;
- практическое освоение студентами экспресс-анализа отказавших изделий, методом статистической обработки данных, методов расчета надежности интегральных микросхем, методов расчета тепловой деформации внутренних проводников, методов расчета тепловых параметров ИС.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью

обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
**Б1.В.ДВ.2.2 «Международные стандарты качества в микро- и
наноэлектронике»**

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов представления о стандартизации, её задачах, правовой основе; международных и отечественных организациях по стандартизации; стандартах ISO и отечественных нормативных документах в области наноэлектроники; методах контроля качества, применяющихся при изготовлении изделий микро- и наноэлектроники.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными понятиями стандартизации, сертификации изделий электронной техники, международными системами стандартизации;
- ознакомление студентов с особенностями контроля качества на различных этапах производства изделий электронной техники;
- изучение студентами основных международных и отечественных нормативных документов в области производства изделий микро- и наноэлектроники.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и

нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 5

Форма итогового контроля по дисциплине: экзамен

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.3.1 «Оптоэлектронные микро- и наноструктуры»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: состоит в формировании знаний физических и топологических основ оптоэлектронных микро- и наноструктур на основе элементарных и сложных полупроводников.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение физических принципов и топологических основ оптоэлектронных микро- и наноструктур;
- формирование у студентов на этой основе 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;
- описание оптических свойств твердых тел и неравновесных явлений в них;
- изложение особенностей влияния эффекта беспорядка на оптические свойства твердых тел, описание квантово-размерных эффектов;
- знакомство с топологией оптоэлектронных микро и наноструктур.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.2 «Гетеро- и наноструктуры в полупроводниках»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: состоит в формировании знаний физических и топологических основ оптоэлектронных гетеро- и наноструктур в полупроводниках на основе элементарных и сложных полупроводников.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение физических принципов и топологических основ оптоэлектронных гетеро- и наноструктур на основе сложных полупроводников;
- формирование у студентов на этой основе современных представлений о физике и технике сложных полупроводниковых материалов и структур;
- ознакомление студентов с видами перспективных гетеро- и наноструктур в полупроводниках;
- изложение основных представлений о структуре и свойствах двойных, тройных и четверных полупроводниковых твердых растворов;
- описание оптических свойств твердых тел и неравновесных явлений в них;
- знакомство с топологией полупроводниковых гетеро- и наноструктур.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
Б2.У.1 «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, формирование практических навыков работы на оборудовании, исследовании свойств материалов и приборов электронной техники. Сформировать практические навыки, необходимые для самостоятельной научно-исследовательской работы магистров

Задачи изучения дисциплины:

- освоение правил эксплуатации оборудования, аппаратуры на рабочем месте;
- изучение требований к оформлению технической документации, обработка данных и анализ достоверности полученных результатов;
- освоить основы информационной технологии: анализ литературных источников, патентных материалов по теме;
- сформировать практические навыки, необходимые для научно-исследовательской работы.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;

ОПК-5: готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;

ПК-1:готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение современного технологического оборудования и технологических процессов;
- освоение навыков экспериментальных исследований;
- способность разрабатывать новые материалы, приборы и устройства микроэлектроники.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;

ПКВ-2: теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и нанoeлектроники;

ПКВ-4: способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства микро- и нанoeлектроники, работающие на новых физических принципах.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б2.П.2 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (исследовательская)»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование у студентов практических навыков проведения учебных занятий.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить учебно-методическую литературу по указанному курсу
- изучить учебники и учебные пособия, применяемые в процессе преподавания данного курса
- освоить методику проведения лабораторных занятий со студентами; освоить методику проведения занятий в студенческой группе под контролем преподавателя – руководителя практики.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-1: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 3

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б2.П.3 «Научно-исследовательская работа»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: Ознакомление, формирование и достижение студентом понимания сути физической проблемы, а также освоение методик проведения экспериментальных работ в зависимости от выбранной студентом темы научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью

обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств;

ПКВ-3: способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и нанoeлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 21

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б2.П.4 «Научно-исследовательская работа»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: Ознакомление, формирование и достижение студентом понимания сути физической проблемы, а также освоение методик проведения экспериментальных работ в зависимости от выбранной студентом темы научно-исследовательской деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации, полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Перечень формируемых компетенций:

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью

обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения;

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 12

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б2.П.5 «Преддипломная практика»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: является закрепление полученных в ходе обучения в вузе знаний для успешного написания магистерской диссертации по выбранной теме.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение навыков практической работы;
- формирование профессиональных компетенций в сфере исследовательской и аналитической деятельности;
- формирование профессиональных компетенций в сфере коммуникационной деятельности.

Перечень формируемых компетенций:

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ОПК-5: готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 9

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет с оценкой.

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

ФТД.1 «Современные тенденции развития микро- и нанoeлектроники»

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний современных возможностей проектирования, изготовления и обеспечения качества изделий нанoeлектроники; формирование у обучающихся на основе анализа состояния проблемы по теме НИР навыков разработки новых способов проектирования и изготовления структур и приборов.

Задачи изучения дисциплины:

- получение навыков анализа публикационной активности в международных базах цитирования по актуальным направлениям развития нанoeлектроники;
- изучение физических эффектов, актуальных для современных проектных норм при изготовлении элементов интегральных схем;
- изучение технологических процессов и особенностей оборудования для изготовления изделий нанoeлектроники;
- изучение методов контроля качества материалов, структур и изделий нанoeлектроники;

Перечень формируемых компетенций:

ПКВ-1 способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
ФТД.2 «Проектная деятельность» РЕМБЕЗА

Направление подготовки (специальность)	11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль, специализация)	«Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике»
Квалификация (степень) выпускника:	магистр
Форма обучения	очная
Срок освоения образовательной программы	2 года
Год начала подготовки	2017

Цель изучения дисциплины: практическое усвоение навыков составления планов и организации проектной деятельности

Задачи изучения дисциплины:

- практическое планирование этапов проекта;
- практическая организация руководства группой;
- практическая оценка результатов проектной деятельности.

Перечень формируемых компетенций:

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ПК-2 способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени.

Общая трудоемкость дисциплины ЗЕТ: 2

Форма итогового контроля по дисциплине: зачет

12 Ресурсное обеспечение ОП ВО

12.1 Кадровый потенциал

Ресурсное обеспечение ОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации образовательной программы, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», с учетом рекомендаций ОПОП ВО.

Краткая характеристика привлекаемых к обучению научно-педагогических работников представлена в таблице 1.

Таблица 1

Кадровый состав НПР, обеспечивающий реализацию ОПОП ВО

Обеспеченность НПР	Общее количество НПР		Доля НПР с ученой степенью и званием		Доля НПР, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины		Доля штатных НПР		Доля работников из числа руководителей и работников профильных организаций	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Требования ФГОС ВО		100		70		70				5
Факт	12	100	12	100	12	100	12	100	1	8

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью ОПОП ВО магистратуры осуществляет штатный научно-педагогический работник университета – профессор, д.ф.-м.н., Рембеза Станислав Иванович, активно участвующий в научных исследованиях по направлению подготовки магистров, являющийся руководителем грантов РФФИ и работ по Государственному Заданию, имеющий публикации в научных журналах, входящих в системы РИНЦ, Scopus Web of Science.

12.2 Учебно-методическое обеспечение

Основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам ОПОП ВО.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС), обеспечивающий одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры. ЭБС содержит издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформирована на основании прямых договоров с правообладателями. Обучающиеся имеют доступ к ЭБС «Лань».

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее

25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых подлежит ежегодному обновлению.

Основная профессиональная образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, также подлежащего ежегодному обновлению.

12.3 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 магистров 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Минимально необходимый для реализации ОПОП 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 ОПОП ВО, приведено в таблице 2.

Материально-техническое обеспечение ОПОП ВО

№ п/п	Дисциплина	Наименование лаборатории	Перечень основного оборудования
1	2	3	4
1	История и методология науки и техники в области электроники	Компьютерный класс кафедры философии	Персональные IBM
2	Методы математического моделирования	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
3	Физика низкоразмерных структур в микро- и наноэлектронике	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры ППЭНЭ	Источник питания УИП-2, вольтметры, амперметры, измеритель ВФХ, осциллографы С1-104 и С1-73, генераторы сигналов Г3-102 и Г4-18А. Микроскопы МИИ-4, МИМ-7, МИК-4.
4	Технология больших интегральных схем, микро- и наносистем	Лаборатория технологии полупроводниковых приборов и ИС	Установка «Плазма 600». Печь «Изоприн», печь «СДО-120/3». Микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, объект-микрометр, установка определения

		кафедры ППЭНЭ	ориентации ЖК 7808
5	Схемотехника аналого-цифровых устройств	Лаборатория технологии полупроводниковых материалов кафедры ППЭНЭ	Вытяжной шкаф, весы аналитические ВЛА-200, микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, секундомер, кварцевая и фторопластовая посуда, пинцет с фторопластовыми наконечниками, объект-микрометр, цифровой измеритель удельного сопротивления ЦИУС-2
6	Схемотехника цифровых больших интегральных схем	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
7	Проектирования больших интегральных схем на системном уровне	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
8	Цифровая обработка сигналов в базисе ПЛИС	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
9	Конструкционные методы повышения надежности интегральных схем	Лаборатория схемотехники кафедры ППЭНЭ	Микроскопы, установка обрыва внутренних выводов. Вольтметры, амперметры, осциллографы
10	Проектирование и технология электронной компонентной базы	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
11	Компьютерные технологии в научных исследованиях	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
12	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	Лаборатория физики полупроводников кафедры ППЭНЭ	Источник питания УИП-2, вольтметры, амперметры, измеритель ВФХ, осциллографы С1-104 и С1-73, генераторы сигналов Г3-102 и Г4-18А
13	Моделирование физических процессов в микро- и нанoeлектронике	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Персональные IBM
14	Международные стандарты качества в микро- и нанoeлектронике	Лаборатория схемотехники кафедры ППЭНЭ	Микроскопы, установка обрыва внутренних выводов. Вольтметры, амперметры, осциллографы
15	Оптоэлектронные микро- и наноструктуры	Лаборатория вакуумной техники и оптоэлектроники кафедры ППЭНЭ	Спектрофотометр СФ-16. Генератор низких частот Г3-104, генератор высоких частот Г4-18А, измеритель модуляции СКЗ-46, осциллограф универсальный С1-72, вольтметр селективный В6-9, частотомер ЧЗ-35А, блок питания Б5-46
16	Гетеро- и наноструктуры в полупроводниках	Лаборатория физики твердого тела и технологии МЭТ кафедры	Установка для измерения тензоэффекта, установка для измерения температурной зависимости термоэдс полупроводников, установка для

		ППЭНЭ	измерения времени жизни неравновесных носителей тока в полупроводниках, осциллограф С1-73, установка исследования фотопроводимости полупроводников, монохроматор УМ-2
17	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
18	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
19	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (исследовательская)	Лаборатория технологии полупроводниковых материалов кафедры ППЭНЭ	Вытяжной шкаф, весы аналитические ВЛА-200, микроскопы МИМ-7 и ПМТ-3, секундомер, кварцевая и фторопластовая посуда, пинцет с фторопластовыми наконечниками, объект-микрометр, цифровой измеритель удельного сопротивления ЦИУС-2, цифровой вольтамперметр ВК2-20, печь, установка для исследования тензоэффекта, установка для исследования датчиков-газоанализаторов, мост постоянного тока МО-62
20	Научно-исследовательская работа	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
21	Преддипломная практика	Компьютерный класс кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование
22	Современные тенденции развития микро- и наноэлектроники	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
23	Проектная деятельность	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, установка для измерения тензоэффекта, установка для измерения температурной зависимости термоэдс полупроводников, установка для измерения времени жизни неравновесных носителей тока в

			полупроводниках, осциллограф С1-73, установка исследования фотопроводимости полупроводников, монохроматор УМ-2
24	Подготовка к процедуре защиты и звсита выпускной квалификационной работы	Лаборатории кафедры ППЭНЭ	Кафедральное технологическое оборудование

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 ОПОП ВО, приведено в таблице 3.

Таблица 3

Лицензионное программное обеспечение

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

13 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Вне учебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями вне учебной работы в университете являются:

- * Профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание.

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого движения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забота».

- * Патриотическое воспитание.

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Склеяво).

*** Культурно-эстетическое воспитание.**

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самостоятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхухоль» (с участием коллективов ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

*** Физическое воспитание.**

В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

На каждом потоке среди студентов, отдыхающих в студенческом спортивно-оздоровительном лагере «Радуга», проводятся лектории областным медицинским профилактическим центром.

Университет принимает активное участие в проведении Всероссийской акции, приуроченной к Всемирному дню борьбы со СПИДом.

*** Развитие студенческого самоуправления.**

Студенческое самоуправление и соуправление является элементом общей системы учебно-воспитательного процесса, позволяющим студентам участвовать в управлении вузом и организации своей жизнедеятельности в нем через коллегиальные органы самоуправления и соуправления различных уровней и направлений. Проводятся ежегодные школы студенческого актива: «Радуга», «ПУПС», «20 мая».

Для координации воспитательной работы в конкретных направлениях в университете созданы:

- совет по воспитательной работе ВГТУ;
- комиссия по профилактике употребления психоактивных веществ;
- студсовет студенческого городка на 9-м километре;
- культурный центр;
- спортивно-оздоровительный центр «Политехник»;
- студенческое научное общество;
- институт заместителей деканов по воспитательной работе;
- институт кураторов;

- штаб студенческих отрядов.

Таким образом, сформированная в университете социокультурная среда способствует формированию общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

14 Оценка качества освоения основной образовательной программы магистратуры

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников относятся:

- подготовка к государственному экзамену;
- сдача государственного экзамена;
- защита выпускной квалификационной работы.

14.1 Требования к итоговому государственному экзамену

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего образования, разработанной высшим учебным заведением в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП ВО магистратуры созданы фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Программа государственного экзамена разработана с учетом объективной оценки компетенций выпускника (приведена в приложении к ОПОП ВО). Является комплексной и полностью соответствует избранным разделам из различных учебных дисциплин, формирующих конкретные компетенции.

Компетенции выпускника, формируемые в результате прохождения государственного экзамена

ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
------	--

ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области

14.3 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)

Выпускная квалификационная работа (ВКР) в соответствии с данной ОПОП ВО выполняется в виде магистерской диссертации в период прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы и представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением задач научно-исследовательской деятельности.

ВКР может представлять собой теоретическое и/или экспериментальное исследование какой-либо научной или технической проблемы, проектную разработку устройства, прибора или системы, разработку технологического процесса.

ВКР выполняется под руководством опытного специалиста – преподавателя выпускающей кафедры. В том случае, если руководителем является специалист производственной организации, назначается куратор от выпускающей кафедры. Темы ВКР предлагаются научным руководителем с кафедры или по заявкам предприятий электронной промышленности. В их основе могут быть материалы научно-исследовательских или научно-производственных работ кафедры, научных или производственных организаций. Рецензентами магистерских диссертаций являются ведущие специалисты профильных организаций, предприятий, учреждений.

Магистерская диссертация состоит из расчетно-пояснительной записки и, при необходимости, графических материалов, отражающих решение технических задач, устанавливаемых заданием на выпускную квалификационную работу. Объем расчетно-пояснительной записки должен составлять от 60 до 100 страниц. ВКР магистра по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», магистерской программы «Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике» должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- оглавление;
- введение;

- 3-5 глав с изложением результатов работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (если необходимо).

Требования к структурным элементам и порядок оформления ВКР изложены в стандарте «Правила оформления выпускной квалификационной работы» введенном в действие приказом ректора ВГТУ от 29.12.2015 № 42-01.18-0.

Темы магистерских диссертаций, соответствующие Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», магистерской программе «Приборы и устройства в микро- и наноэлектронике» утверждаются распоряжением по факультету радиотехники и электроники.

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии. Магистерские диссертации представляются в форме презентации и раздаточного материала в печатном виде.

Компетенции выпускника, формируемые в результате подготовке к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОК-1: способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере;

ОК-2: способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом;

ОК-3: готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;

ОК-4: способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;

ОПК-1: способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;

ОПК-2: способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;

ОПК-3: способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи;

ОПК-4: способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;

ОПК-5: готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.

ПК-1: готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;

ПК-2: способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию;

ПК-3: готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени ;

ПК-4: способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов ;

ПК-5: способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения ;

ПКВ-1: способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов проектирования твердотельных приборов и устройств ;

ПКВ-2: теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства приборов и устройств микро- и нанoeлектроники ;

ПКВ-3: способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере электроники и нанoeлектроники, проектирования, технологии изготовления и применения новых функциональных материалов и устройств;

ПКВ-4: способность самостоятельно разрабатывать новые материалы, элементы, приборы и устройства микро- и нанoeлектроники, работающие на новых физических принципах.

СОГЛАСОВАНИЕ

Основной профессиональной образовательной программы высшего образования

11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

«Приборы и устройства в микро- и нанoeлектронике»

Основание: создание условий для максимального приближения образовательной программы к будущей профессиональной деятельности выпускников, разработка стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников, оценка содержания организации и качества учебного процесса.

Стороны согласования:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ) в лице ректора КОЛОДЯЖНОГО СЕРГЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА, Акционерное общество «Научно-исследовательский институт электронной техники» (АО «НИИЭТ») в лице КОЖАНОВА ДМИТРИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА.

ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

394006 г. Воронеж,
ул. 20 лет Октября, 84

Ректор _____ С.А. Колодяжный

«_____» _____ 20 г.

Организация-работодатель:

АО «НИИЭТ»

394033, г. Воронеж,
ул. Старых Большевиков, 5
Генеральный

директор _____ Д.А. Кожанов

«_____» _____ 20 г.

Организация-работодатель		Выпускающая кафедра
Должность, ФИО	Замечания, дополнения	Обязательная отметка об устранении замечаний
Заместитель Генерального директора по разработкам, Потапов И.П.	Включить в учебный план альтернативную дисциплину – «Проектирование БИС на системном уровне»	Включена в учебный план дисциплина Б.1В.ДВ.1.2 «Проектирование БИС на системном уровне»
Заместитель Генерального директора по разработкам, Потапов И.П.	В дисциплину Б1.В.ДВ.2.1 «Конструкционные методы повышения надежности интегральных схем» включить вопросы расчета показателей надежности заказных БИС по конструкционно- технологическим данным с помощью программных средств.	Включены вопросы расчета надежности БИС с помощью программных средств АСРН и Ram Comander
	_____	_____
	<i>дата, подпись</i>	<i>дата, подпись</i>