МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

_____ Т. И. Расторгуев

«__27__» _____ 2017 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Электронные приборы и устройства

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 11.04.04 Электроника и наноэлектроника обсуждена на заседании кафедры электронных приборов, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.К. Макуха_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол №6 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.К. Макуха_____

Декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталев_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 19
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 20
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 22
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

Приложение 24

1. Общиеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программыуказываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные приборы и устройства (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с исследованием процессов, разработкой технологий и электронных приборов и устройств, включающих квантовые, вакуумные и твердотельныеприборы, применяемые в научных исследованиях. различных отраслях промышленности, военном деле и в медицине.

Основная образовательная программа (ООП) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет научно-исследовательской и преподавательской подготовки специалиста;
- ориентацию на развитие регионального академического сообщества;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях, в том числе, в научной и образовательной деятельности;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере;
- самостоятельное выполнение научных исследований в области разработки технологий и устройств квантовой, вакуумной и твердотельной электроники;
- творческий подход с использованием современных информационно-коммуникационных технологий при решении поставленных задач;
- формирование компетенций для успешного проведения научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.)вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяютсяФедеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.14 №1407 (зарегистрирован Минюстом России 26.11.14, регистрационный №34944),а также государственныминормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (магистерская программа: Электронные приборы и устройства) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития научных исследований в области электроники,

перспективы развития отрасли электронного приборостроения и исследований в области разработки электронных приборов и устройств.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Научный работник (стандарт находится в стадии утверждения). Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандартеи/или по предложению работодателей
– 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-1); – способностью разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию (ПК-2); – 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-3); – способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4) – 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-5); – способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6); – готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7); – способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК-8); – способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить	**Обобщенная трудовая функция**: – проводить научные исследования и реализовывать проекты(профессиональный стандарт Научный работник);

курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18).	

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, Институтом физики полупроводников СО РАН, Институтом автоматики и электрометрии СО РАН, АО «Экран-Оптические системы», АО «Катод», АО «Экран-ФЭП», АО "Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ", АО «НПП Восток», ХК ОАО «НЭВЗ-Союз», АО «Швабе-Приборы», АО «НИИ измерительных приборов – Новосибирский завод им. Коминтерна», АО «Научно-исследовательский институт электронных приборов», ООО «Луггар», АО «РиМ», АО ИСС им. академика М. Ф. Решетнёва, ПАО «Мегафон», группой компаний «Центр финансовых технологий» и другими научно-исследовательскими организациями и предприятиями Новосибирска, Новосибирской области, Сибири и Российской Федерации.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельностивыпускников, освоивших образовательную программу, включаетсовокупность 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 наноэлектроники различного функционального назначения.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, технологические процессы производства, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и наноэлектроники.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы,является: ***научно-исследовательская.***

2.4 Обучающийсяготовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем)образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов;
- использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем;
- разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные конференции и семинары;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
Общекультурныекомпетенции (ОК)	
ОК.1	**способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
з2	знать терминологию в области электроники на русском и иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	владеть навыками перевода информационных материалов на иностранном языке в области электроники
у3	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности

у4	уметь понимать специализированные источники информации в области электроники на русском и иностранном языке
у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности
ОК.2	**способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом**
з1	знать основные этапы планирования и управления предприятием
з2	интегральные экономические показатели эффективности проектов
з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции
у1	прививать нормы и рекомендации здорового образа жизни
у2	уметь отслеживать прохождение изделия по этапам жизненного цикла производимой продукции
у3	уметь работать в едином информационном пространстве планирования и управления предприятием
ОК.3	**готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности**
з1	основные положения гуманистической и научной этики
у1	владеть навыками развития своего интеллектуального и общекультурного уровня в области электроники
у2	употреблять философские категории и понятия
ОК.4	**способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы научного познания
з3	принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий
з4	знать основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
з5	знать системную периодизацию истории науки и техники
з6	знать современную научную картину мира
у1	идентифицироватьриски
у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
Общепрофессиональныекомпетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения**
з1	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники
з2	методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
з3	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
з4	знать основные задачи анализа и синтеза электронных схем
з5	знать современные микропроцессорные средства управления
з6	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
з7	знать методы поиска информации по истории науки и техники в области электроники и по современному ее состоянию
з8	знать основные проблемы современной электроники и наноэлектроники
у1	владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров
у2	адаптировать топологию элемента компонентной базы электроники под технологические нормы
у3	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения,

	реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у4	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
у5	владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования
у6	уметь находить и анализировать информацию по истории и современному состоянию науки и техники в области электроники
у7	уметь выбирать методы и средства решения проблем электроники и наноэлектроники
ОПК.2	**способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры**
з1	знать основные автоматизированные системы технологической подготовки производства
з2	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
з3	знать основные языки программирования и гипертекстовой разметки в Web-технологиях
з4	знать о роли синергетики в системе научного знания, об основных закономерностях синергетики, объекте, предмете, и задачах
з5	знать архитектуру и характеристики операционных систем, устройства локальных и глобальных сетей
з6	физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
з7	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з8	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
з9	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
у1	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники
у2	владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
у3	уметь работать с различными системами управления базами данных
у4	уметьразработатьсайт
у5	уметь применять общие принципы самоорганизации для оценки эволюции развития сложных систем
у6	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
у7	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
у8	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.3	**способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность**
з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
з2	основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире
з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
у1	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические

	подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	**способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области**
з1	знать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники
з2	знать характеристики различных методов решения дифференциальных уравнений, описывающих имитационные модели устройств силовой электроники
з3	метологические основы и принципы современной науки
з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
у1	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
у2	готовить метологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники
у3	уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники
у4	навыками метологического анализа научного исследования и его результатов
у5	применять полученные знания для объяснения работы и проектирования приборов наноэлектроники, использующих квантово-размерные эффекты
у6	прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий
ОПК.5	**готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы**
з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
у1	грамотно излагать результаты выполненной работы
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способность обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач**
з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
з2	знать основные теоретические методы и средства, используемые при решении задач научных исследований
у1	уметь подготавливать и оформлять научные публикации по темам научных и экспериментальных исследований
у2	уметь рассчитать основные электрические параметры и характеристики, выбрать необходимые элементы
у3	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
у4	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований
у5	уметь формулировать цели и задачи научных исследований
ПК.2	**способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию**
з1	знать основные операционные системы реального времени
з2	знать основные принципы планирования и методы автоматизации эксперимента
з3	основные методы обработки цифровых сигналов
з4	основы работы в консоли Linux
у1	уметь разрабатывать оптимальные структуры аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники для заданных требований
у2	уметь использовать различные способы ускорения расчетов при моделировании, в том

	числе параллельные расчеты, использование графической платы, использование Акселерации, выбор решателя и шага счета
у3	уметь использовать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники, в том числе генетические алгоритмы
у4	уметь проводить измерения в режиме реального времени
у5	писать скрипты shell для обработки текстовой информации
ПК.3	**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**
з1	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
з2	структуру электронных и микропроцессорных устройств обработки первичной информации
у1	уметь ориентироваться в современном оборудовании и приборах для осуществления выбора под свои профессиональные задачи
у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений
ПК.4	**способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов**
з1	алгоритмы проведения многофакторных экспериментов при построении математических моделей сложных объектов
з2	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин
у1	уметь сборать и анализировать исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем
ПК.5	**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**
з1	знать основные методы совершенствования устройств силовой электроники
у1	уметь дать рекомендации по совершенствованию устройств силовой электроники
у2	уметь готовить и оформлять заявки на изобретения
у3	уметь экстраполировать результаты экспериментальных исследований
у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.6	**способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников**
з1	основы анализа научно-технической информации из литературных и патентных источников
у1	использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
у2	уметь проводить анализ научно-технической информации в своей профессиональной области
ПК.7	**готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ**
з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
у1	уметь выполнять постановку задач проектирования электронной компонентной базы, формулировать техническое задание на проектирование
у2	осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей
ПК.8	**способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований**

з1	знать особенности конструирования устройств силовой электроники
з2	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
з3	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
з4	о классификации ЭОП и их основных параметрах
з5	физическиеосновыработы ЭОП
з6	физико-химические основы технологии изготовления ЭОП
у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости
у2	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
ПК.10	**способность разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники**
з1	основные требования к технологическому оборудованию производства ЭП
у1	оформлять документацию по результатам научно-исследовательской деятельности
ПК.11	**способность проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства**
з1	математические модели и методы количественной оценки параметров технологических процессов
у1	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для исследовательской деятельности
у2	использовть возможности вычислительной техники и программного обеспечения для проведения и контроля технологических процессов

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Иностранный язык; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Иностранный язык; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология материалов и изделий электронной техники; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.2	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Новые электронные приборы для традиционной медицины; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.3			История и методология науки и техники в области электроники					
ОК.4	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Философия	Отраслевой менеджмент; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Отраслевой менеджмент; Педагогика высшей школы; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология материалов и изделий электронной техники; Цифровая обработка сигналов	Автоматизированное проектирование электронных приборов и устройств; История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы технологии изделий электронной техники	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.2	Компьютерные	Научно-методический семинар; Применение	Научно-методический семинар;	Производственная практика: научно-				

	технологии в научных исследованиях; Микропроцессорные системы и персональные компьютеры; Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	лазеров; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы технологии изделий электронной техники; Технология производства современных электронно-оптических преобразователей	исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.3	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	Отраслевой менеджмент; Педагогика высшей школы; Техника сверхвысокого вакуума; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	История и методология науки и техники в области электроники; Специальные главы технологии изделий электронной техники	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.4	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Методы математического моделирования; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Педагогика высшей школы; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология материалов и изделий электронной техники; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология производства современных электронно-оптических преобразователей	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.5	Иностранный язык; Методы математического моделирования; Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Иностранный язык; Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.1	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Научно-методический семинар; Педагогика высшей школы; Применение лазеров; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений	Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спектроскопический анализ вещества	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

		и навыков						
ПК.2	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Методы математического моделирования; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Цифровая обработка сигналов	Программирование в операционной системе Linux; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы технологии изделий электронной техники	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.3	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	Отраслевой менеджмент; Техника сверхвысокого вакуума; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Технология производства современных электронно-оптических преобразователей	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.4	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Методы математического моделирования	Биотехническиесистемы	Биотехническиесистемы					
ПК.5	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Философия	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.6	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Новые электронные приборы для традиционной медицины; Применение лазеров; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спектроскопический анализ вещества; Специальные главы технологии изделий электронной техники	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
ПК.7	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология материалов и изделий электронной техники	Автоматизированное проектирование электронных приборов и устройств; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
ПК.8	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Проектирование и технология электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Автоматизированное проектирование электронных приборов и устройств; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технология производства современных электронно-	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

			оптических преобразователей					
ПК.10	Компьютерные технологии в научных исследованиях	Проектирование и технология электронной компонентной базы; Технология материалов и изделий электронной техники						
ПК.11	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Микропроцессорные системы и персональные компьютеры	Технология материалов и изделий электронной техники						

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**60**
	Базовая часть	**15**
	Вариативная часть	**45**
Блок 2	**Практики**	**54**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**54**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**120**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержаниедисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия илабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электронных приборов или предприятий, где выполняется выпускная квалификационная работа.Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: педагогическая практика проводится в учебных лабораториях кафедры электронных приборов или предприятий, где выполняется выпускная квалификационная работа. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электронных приборов или предприятий, где выполняется выпускная квалификационная работа. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электронных приборов. Способ проведения практики – стационарная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательнойпрограммы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.п.7.1.1.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http://www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование

электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную

информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программывключает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы(текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированностикомпетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающийся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальноесопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
История и методология науки и техники в области электроники		
ОК.1	з2	знать терминологию в области электроники на русском и иностранном языке
ОК.1	у2	владеть навыками перевода информационных материалов на иностранном языке в области электроники
ОК.1	у4	уметь понимать специализированные источники информации в области электроники на русском и иностранном языке
ОК.2	з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции
ОК.3	у1	владеть навыками развития своего интеллектуального и общекультурного уровня в области электроники
ОК.3	у2	употреблять философские категории и понятия
ОК.4	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.1	з7	знать методы поиска информации по истории науки и техники в области электроники и по современному ее состоянию
ОПК.1	у6	уметь находить и анализировать информацию по истории и современному состоянию науки и техники в области электроники
ОПК.3	з2	основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире
ОПК.4	з3	метологические основы и принципы современной науки
ОПК.4	у2	готовить метологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники
ОПК.4	у4	навыками метологического анализа научного исследования и его результатов
Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники		
ОПК.1	з8	знать основные проблемы современной электроники и наноэлектроники
ОПК.1	у7	уметь выбирать методы и средства решения проблем электроники и наноэлектроники
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК.3	у1	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у3	уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.3	з1	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
ПК.3	у1	уметь ориентироваться в современном оборудовании и приборах для

		осуществления выбора под свои профессиональные задачи
Иностранныйязык		
ОК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОК.1	з2	знать терминологию в области электроники на русском и иностранном языке
ОК.1	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.1	у2	владеть навыками перевода информационных материалов на иностранном языке в области электроники
ОК.1	у3	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОК.1	у4	уметь понимать специализированные источники информации в области электроники на русском и иностранном языке
ОПК.5	у1	грамотно излагать результаты выполненной работы
Компьютерные технологии в научных исследованиях		
ОПК.2	з3	знать основные языки программирования и гипертекстовой разметки в Web-технологиях
ОПК.2	з5	знать архитектуру и характеристики операционных систем, устройства локальных и глобальных сетей
ОПК.2	у3	уметь работать с различными системами управления базами данных
ОПК.2	у4	уметьразработатьсайт
ПК.2	з3	основные методы обработки цифровых сигналов
ПК.4	з1	алгоритмы проведения многофакторных экспериментов при построении математических моделей сложных объектов
ПК.5	у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
ПК.6	у1	использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ПК.7	у2	осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей
ПК.8	з2	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
ПК.10	у1	оформлять документацию по результатам научно-исследовательской деятельности
ПК.11	з1	математические модели и методы количественной оценки параметров технологических процессов
Дисциплины (модули), вариативные		
Методыматематическогомоделирования		
ОПК.4	з1	знать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники
ОПК.4	з2	знать характеристики различных методов решения дифференциальных уравнений, описывающих имитационные модели устройств силовой электроники
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ПК.2	у2	уметь использовать различные способы ускорения расчетов при моделировании, в том числе параллельные расчеты, использование графической платы, использование Акселерации, выбор решателя и шага счета
ПК.2	у3	уметь использовать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники, в том числе генетические алгоритмы

ПК.4	з1	алгоритмы проведения многофакторных экспериментов при построении математических моделей сложных объектов
Философия		
ОК.4	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.4	з2	знать основные методы научного познания
ОК.4	з5	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.4	з6	знать современную научную картину мира
ПК.5	у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
Технология материалов и изделий электронной техники		
ОК.1	з2	знать терминологию в области электроники на русском и иностранном языке
ОПК.1	з3	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
ОПК.4	у3	уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники
ПК.7	з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
ПК.10	з1	основные требования к технологическому оборудованию производства ЭП
ПК.11	з1	математические модели и методы количественной оценки параметров технологических процессов
ПК.11	у2	использовть возможности вычислительной техники и программного обеспечения для проведения и контроля технологических процессов
Микропроцессорные системы и персональные компьютеры		
ОПК.2	у6	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
ПК.11	у2	использовть возможности вычислительной техники и программного обеспечения для проведения и контроля технологических процессов
Автоматизированное проектирование электронных приборов и устройств		
ОПК.1	з2	методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ПК.7	з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
ПК.8	з2	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
ПК.8	у2	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
Научно-методическийсеминар		
ОПК.2	у7	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ОПК.5	у1	грамотно излагать результаты выполненной работы
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
Цифроваяобработкасигналов		
ОПК.1	з5	знать современные микропроцессорные средства управления
ПК.2	з1	знать основные операционные системы реального времени
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Техникасверхвысокоговакуума		
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ПК.3	з1	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
ПК.3	у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений

Новые электронные приборы для традиционной медицины		
ОК.2	з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции
ПК.6	з1	основы анализа научно-технической информации из литературных и патентных источников
Программирование в операционной системе Linux		
ПК.2	з4	основы работы в консоли Linux
ПК.2	у5	писать скрипты shell для обработки текстовой информации
Технология производства современных электронно-оптических преобразователей		
ОПК.2	у1	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники
ОПК.4	у5	применять полученные знания для объяснения работы и проектирования приборов наноэлектроники, использующих квантово-размерные эффекты
ПК.3	з1	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
ПК.8	з4	о классификации ЭОП и их основных параметрах
ПК.8	з5	физическиеосновыработы ЭОП
ПК.8	з6	физико-химические основы технологии изготовления ЭОП
Спектроскопическийанализвещества		
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.1	у3	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.6	у2	уметь проводить анализ научно-технической информации в своей профессиональной области
Специальные главы технологии изделий электронной техники		
ОПК.1	з3	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
ОПК.2	з6	физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ПК.2	у4	уметь проводить измерения в режиме реального времени
ПК.6	у2	уметь проводить анализ научно-технической информации в своей профессиональной области
Педагогикавысшейшколы		
ОПК.1	у6	уметь находить и анализировать информацию по истории и современному состоянию науки и техники в области электроники
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	у4	навыками метологического анализа научного исследования и его результатов
ПК.1	у1	уметь подготавливать и оформлять научные публикации по темам научных и экспериментальных исследований
Отраслевойменеджмент		
ОК.4	з4	знать основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
ОК.4	у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
ОПК.1	у3	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов

ОПК.3	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ПК.3	у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений
Применениелазеров		
ОПК.2	з4	знать о роли синергетики в системе научного знания, об основных закономерностях синергетики, объекте, предмете, и задачах
ПК.1	у5	уметь формулировать цели и задачи научных исследований
ПК.6	у2	уметь проводить анализ научно-технической информации в своей профессиональной области
Проектирование и технология электронной компонентной базы		
ОК.2	з1	знать основные этапы планирования и управления предприятием
ОК.2	з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции
ОК.2	у2	уметь отслеживать прохождение изделия по этапам жизненного цикла производимой продукции
ОК.2	у3	уметь работать в едином информационном пространстве планирования и управления предприятием
ОК.4	з4	знать основы проведения технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
ОК.4	у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
ОПК.1	з1	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники
ОПК.1	у1	владеть методами математического моделирования приборов и технологических процессов с целью оптимизации их параметров
ОПК.1	у2	адаптировать топологию элемента компонентной базы электроники под технологические нормы
ОПК.2	з1	знать основные автоматизированные системы технологической подготовки производства
ОПК.2	з2	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
ОПК.2	з6	физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
ОПК.2	з8	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у8	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.4	у1	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.7	з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
ПК.7	у1	уметь выполнять постановку задач проектирования электронной компонентной базы, формулировать техническое задание на проектирование
ПК.8	з2	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
ПК.8	з3	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
ПК.8	у2	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов

		электронной техники с учетом заданных требований
ПК.10	з1	основные требования к технологическому оборудованию производства ЭП
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОК.1	у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности
ОК.2	з2	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ОК.2	у1	прививать нормы и рекомендации здорового образа жизни
ОПК.2	з8	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	з9	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у6	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
ОПК.2	у7	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у8	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК.3	у1	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у6	прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий
ПК.1	у1	уметь подготавливать и оформлять научные публикации по темам научных и экспериментальных исследований
ПК.3	з2	структуру электронных и микропроцессорных устройств обработки первичной информации
ПК.3	у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений
ПК.5	з1	знать основные методы совершенствования устройств силовой электроники
ПК.5	у1	уметь дать рекомендации по совершенствованию устройств силовой электроники
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОК.1	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОК.1	у2	владеть навыками перевода информационных материалов на иностранном языке в области электроники
ОК.1	у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности
ОК.2	з2	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ОК.4	з2	знать основные методы научного познания
ОК.4	у1	идентифицироватьриски
ОПК.1	з4	знать основные задачи анализа и синтеза электронных схем
ОПК.1	з6	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора

ОПК.1	у4	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК.1	у5	владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования
ОПК.2	з7	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.2	у5	уметь применять общие принципы самоорганизации для оценки эволюции развития сложных систем
ОПК.4	з3	метологические основы и принципы современной науки
ОПК.4	з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ПК.1	з2	знать основные теоретические методы и средства, используемые при решении задач научных исследований
ПК.1	у2	уметь рассчитать основные электрические параметры и характеристики, выбрать необходимые элементы
ПК.1	у3	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.1	у5	уметь формулировать цели и задачи научных исследований
ПК.2	з2	знать основные принципы планирования и методы автоматизации эксперимента
ПК.2	з3	основные методы обработки цифровых сигналов
ПК.2	у4	уметь проводить измерения в режиме реального времени
ПК.6	у2	уметь проводить анализ научно-технической информации в своей профессиональной области
ПК.7	у2	осуществлять выбор структуры микропроцессорной системы в соответствии с поставленной задачей
ПК.8	з3	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
ПК.8	у2	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности
ОК.2	з2	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ОПК.1	з2	методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК.2	з9	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у7	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у8	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у1	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
ОПК.4	у5	применять полученные знания для объяснения работы и проектирования

		приборов наноэлектроники, использующих квантово-размерные эффекты
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ОПК.5	у1	грамотно излагать результаты выполненной работы
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.1	у3	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.2	у1	уметь разрабатывать оптимальные структуры аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники для заданных требований
ПК.3	у1	уметь ориентироваться в современном оборудовании и приборах для осуществления выбора под свои профессиональные задачи
ПК.5	у2	уметь готовить и оформлять заявки на изобретения
ПК.5	у3	уметь экстраполировать результаты экспериментальных исследований
ПК.8	з1	знать особенности конструирования устройств силовой электроники
ПК.8	у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости
Государственнаяитоговаяаттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у5	проводить публичную презентацию результатов профессиональной деятельности
ОК.2	з3	знать этапы жизненного цикла производимой продукции
ОК.2	у3	уметь работать в едином информационном пространстве планирования и управления предприятием
ОК.3	з1	основные положения гуманистической и научной этики
ОК.3	у1	владеть навыками развития своего интеллектуального и общекультурного уровня в области электроники
ОК.4	з3	принимать эффективные управленческие решения в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности предприятий
ОК.4	у1	идентифицироватьриски
ОК.4	у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
ОПК.1	з1	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники
ОПК.1	з3	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
ОПК.1	у4	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК.2	з2	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
ОПК.2	з8	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	з9	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у1	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники
ОПК.2	у2	владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального

		назначения
ОПК.2	у6	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
ОПК.2	у7	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у8	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.3	з2	основные закономерности исторического процесса в науке и технике, этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники в современном мире
ОПК.3	з3	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК.3	у1	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ОПК.4	з4	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у6	прогнозировать изменение свойств объектов при изменении внешних условий или воздействий
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ОПК.5	у1	грамотно излагать результаты выполненной работы
ПК.1	з1	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.1	у4	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований
ПК.2	з1	знать основные операционные системы реального времени
ПК.3	з2	структуру электронных и микропроцессорных устройств обработки первичной информации
ПК.3	у2	применять типовые структурные схемы для новых проектных решений
ПК.4	з1	алгоритмы проведения многофакторных экспериментов при построении математических моделей сложных объектов
ПК.4	з2	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин
ПК.5	у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
ПК.6	з1	основы анализа научно-технической информации из литературных и патентных источников
ПК.6	у1	использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ПК.7	з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
ПК.7	у1	уметь выполнять постановку задач проектирования электронной компонентной базы, формулировать техническое задание на проектирование
ПК.8	у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости
ПК.10	у1	оформлять документацию по результатам научно-исследовательской деятельности
ПК.11	у1	использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для исследовательской деятельности

Факультативныедисциплины		
Биотехническиесистемы		
ПК.4	у1	уметь сборать и анализировать исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем