МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«___» _____ 2017 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Промышленная электроника и микропроцессорная техника

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 электроники и электротехники, протокол заседания кафедры № 9 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор С.А. Харитонов_____

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 С.А. Харитонов_____

декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталев_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 21
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 22
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 24
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

Приложение 26

1. Общие положения

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 программы указываются:

- 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 приложений к основной характеристике образовательной программы приводятся: матрица освоения компетенций; сведения о профессорско-преподавательском составе, участвующем реализации образовательной программы; сведения о материально-техническом обеспечении.

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 Промышленная электроника и микропроцессорная техника (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалиста, способного осуществлять научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность в области промышленной и силовой электроники, микропроцессорной техники, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования систем и устройств промышленной и силовой электроники, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования.

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 систем промышленной и силовой электроники, микропроцессорных систем, ориентированных на использование в промышленности и на транспорте;
- 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 определяются Федеральным 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 государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (магистерская программа Промышленная электроника и микропроцессорная техника) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития таких отраслей как энергетика, электротехника, электроника и приборостроение.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: Научный работник (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 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 курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18).	**Обобщенная трудовая функция**: –проводить научные исследования и реализовывать проекты(профессиональный стандарт Научный работник);

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 в различных организациях и предприятиях Новосибирской области, например:

- Научно-исследовательские институты Сибирского отделения Российской академии наук (в частности, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт ядерной физики» и «Институт горного дела»).
- Различные образовательные учреждения (ВУЗы, колледжи и центры переподготовки) Новосибирска, Новосибирской области и других регионов России.
- ФГУП ПО «Новосибирский приборостроительный завод» - старейшее предприятие в области оптического и оптико-электронного приборостроения.
- ФГУП ПО «Север» - одно из крупнейших предприятий Росатома в области приборостроения.
- АО Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ и АО«Научно-производственное предприятие «Восток» - крупнейшие предприятия Росэлектроники по производству электронных комплектующих.
- АО «Системы постоянного тока» и АО «ЭРАСИБ» - новосибирские предприятия, производители устройств силовой электроники.
- Новосибирское авиационное производственное объединение им. В.П. Чкалова (НАПО им. В.П.Чкалова).
- Открытое акционерное общество «Новосибирский завод радиодеталей «Оксид».

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, 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 являютсяматериалы, 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 видомпрофессиональной 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
Общепрофессиональныекомпетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения**
з1	знать особенности рассматриваемых методов анализа и синтеза электронных схем и области их применения
з2	методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
з3	знать основные источники возобновляемой энергии
з4	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники
з5	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
з6	знать основные способы математического описания стандартных регуляторов в импульсных системах автоматического регулирования с микропроцессорным управлением
з7	знать особенности управления импульсными системами автоматического регулирования с микропроцессорным управлением
з8	знать математические методы описания импульсных систем автоматического регулирования
з9	знать основные принципы робастного управления электродвигателя переменного тока с инверторами напряжения
з10	знать основные методы идентификации параметров электрических машин переменного

	тока
з11	знать современные векторные алгоритмы регулирования электрических машин переменного тока
з12	знать основные алгоритмы управления схемами и системами силовой электроники большой мощность и высокого нпряжения
з13	знать основные задачи анализа и синтеза электронных схем
з14	знать критерии качества преобразованной энергии в вентильных преобразователях и методологию комплексного проектирования устройств силовой электроники
з15	знать стандарты и нормы ЭМС, методы расчета показателей ЭМС, способы и устройства для улучшения ЭМС вентильных преобразователей
з16	знать современные микропроцессорные средства управления
з17	уметь выбрать схему силовой электроники большой мощности и высокого напряжения по сформулированным требованиям
з18	знать классификацию и особенности построения микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники и принципы микропроцессорной реализации соответствующих алгоритмов управления
з19	знать требования, предъявляемые к микропроцессорным системам управления устройствами силовой электроники
з20	иметь представление об основных проблемах бесперебойного электропитания
з21	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
з22	знать методы поиска информации по истории науки и техники в области электроники и по современному ее состоянию
з23	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	уметь выбирать тип полупроводникового преобразователя электрической энергии для утилизации различных видов возобновляемой электрической энергии
у4	уметь синтезировать параметры стандартных регуляторов в импульсных системах автоматического регулирования
у5	уметь оценивать качество переходных процессов и устойчивость импульсных систем автоматического регулирования
у6	уметь выбрать алгоритм управления силовой схемой и системой силовой электроники большой мощности и высокого напряжения
у7	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
у8	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
у9	владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования
у10	уметь находить и анализировать информацию по истории и современному состоянию науки и техники в области электроники
у11	уметь выбирать методы и средства решения проблем электроники и наноэлектроники
ОПК.2	**способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры**
з1	знать основные языки программирования и гипертекстовой разметки в Web-технологиях
з2	знать о роли синергетики в системе научного знания, об основных закономерностях синергетики, объекте, предмете, и задачах
з3	знать устройства и основные параметры ПЛМ, язык программирования ПЛМ (VHDL, Verilog)

з4	знать основные технологии накопления электрической энергии
з5	знать основные автоматизированные системы технологической подготовки производства
з6	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
з7	физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
з8	знать архитектуру и характеристики операционных систем, устройства локальных и глобальных сетей
з9	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
з10	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
з11	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
у1	уметь использовать рассмотренные методы анализа и синтеза для изучения свойств электронных схем
у2	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники
у3	владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
у4	уметь рассчитывать параметры и характеристики преобразователей электрической энергии в составе энергетических установок с возобновляемыми видами энергии
у5	уметь работать с различными системами управления базами данных
у6	уметьразработатьсайт
у7	уметь применять общие принципы самоорганизации для оценки эволюции развития сложных систем
у8	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
у9	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
у10	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
ОПК.4	**способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области**
з1	метологические основы и принципы современной науки
з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
з3	знать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники
з4	знать характеристики различных методов решения дифференциальных уравнений, описывающих имитационные модели устройств силовой электроники
з5	знать понятия об основной научной парадигме, условиях возникновения бифуркаций и как зарождается порядок в хаосе
з6	знать о возможностях искусственных нейронных сетей

з7	знать принципы, лежащие в основе функционирования генетических алгоритмов
з8	знать задачи и процедуру анализа базовых схем матричных преобразователей
у1	владеть навыками разработки и отладки микропроцессорных программ, реализующих алгоритмы управления устройствами силовой электроники с естественной и искусственной коммутацией
у2	владеть навыками программирования ПЛМ и навыками работы с сопутствующим программным обеспечением
у3	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
у4	готовить метологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники
у5	уметь анализировать и синтезировать различные цифровые схемы на ПЛМ
у6	уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники
у7	навыками метологического анализа научного исследования и его результатов
у8	применять полученные знания для объяснения работы и проектирования приборов наноэлектроники, использующих квантово-размерные эффекты
у9	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
у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
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 особенности построения и функционарования схем и систем силовой электроники большой мощности (более 500кВт) и высокого напряжения (более 1000В)
з2	иметь способность формулировать цели изадачи исследования проблемы и технические требования к источнику бесперебойного электропитания
з3	знать методы решения задач организации бесперебойного электропитания
з4	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
з5	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	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
у4	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
у5	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований
у6	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 эффективные алгоритмы управления преобразователями электрической энергии в составе энергетических установок с возобновляемыми видами электрической энергии

з2	уметь синтезировать параметры основных типов регуляторов тока и частоты вращения в регулируемом электроприводе с инвертором напряжения
з3	знать принципы функционирования искусственных нейронных сетей (ИНС) и типовые задачи, решаемые ими; способы и ограничения настройки ИНС
з4	знать основные операционные системы реального времени
з5	знать основные принципы планирования и методы автоматизации эксперимента
з6	основные методы обработки цифровых сигналов
у1	уметь оценивать качество переходного процесса и устойчивость в регулируемом электроприводе переменного тока с инвертором напряжения
у2	уметь разрабатывать оптимальные структуры аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники для заданных требований
у3	уметь использовать различные способы ускорения расчетов при моделировании, в том числе параллельные расчеты, использование графической платы, использование Акселерации, выбор решателя и шага счета
у4	владеть навыками моделирования процессов в источниках бесперебойной энергии
у5	уметь использовать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники, в том числе генетические алгоритмы
у6	уметь различными способами ставить и решать задачи в нейросетевом базисе
у7	уметь использовать современные программные пакеты для решения задач моделирования физических объектов
у8	уметь проводить измерения в режиме реального времени
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	уметь провести экспериментальное исследование и по результатам выполнить экспертную оценку образца источника бесперебойного электропитания
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	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
з3	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин
у1	уметь диагностировать и налаживать электронные устройства автомобильной и бытовой техники
у2	владеть навыками исследования простейших машиновентильныхситем на лабораторном стенде
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	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
з2	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 основные пакеты 3D конструирования устройств и приборов
з2	знать особенности конструирования устройств силовой электроники
з3	знать основные рпинципы конструирования электронных устройств
з4	знать стуктурные схемы и параметры источников бесперебойной энергии и характеристики накопителей энергии
з5	знать схемотехнику и алгоритмы работы электронных устройств
з6	знать основные принципиальные схемы преобразоателей, используемых в электроприводе постоянного и переменного тока
з7	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
з8	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости
у2	способность разработать структурную и принципиальную схему источника бесперебойного электропитания
у3	уметь рассчитать электромагнитные процессы в источниках бесперебойной энергии
у4	владеть основными методами расчета накопителя электрической энергии на базе аккумуляторных батарей суперконденсаторов и маховичных накопителей
у5	уметь выбрать и рассчитать устройства силовой электроники в составе накопителей электрической энергии
у6	уметь проектировать матричный преобразователь с учетом электромагнитной совместимости с питающей сетью
у7	владеть способностью проектировать устройства и системы силовой электроники
у8	уметь проектировать преобразователь с учетом требований по электромагнитной совместимости
у9	уметь предложить принципиальную схему преобразователя для конкретного варианта электропривода
у10	владеть методикой выбора микропроцессорной реализации современных алгоритмов управления устройствами силовой электроники
у11	уметь использовать микропроцессорные средства для управления многоуровневыми полупроводниковыми преобразователями

у12	уметь выполнять сквозноепроектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
ПК.18	**способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров**
з1	знать основные требования к выпускной квалификационной работе бакалавров
у1	уметь применять современные системы автоматизированной разработки для выполнения и оформления выпукскной квалификационной работы
у2	уметь разрабатывать задания к РГР, КР, КП
у3	уметь проводить лабораторные и практические занятия

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	Иностранныйязык	Иностранный язык; 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: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ОК.2	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Проектирование и технология электронной компонентной базы	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ОК.3			История и методология науки и техники в области электроники					
ОК.4	Проектирование и технология электронной компонентной базы; Философия		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; Бесперебойные источники электрической энергии; Микропроцессорные системы силовой электроники; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Специальные главы теории автоматического управления; Специальные главы энергетической электроники	Основы анализа и синтеза электронных цепей; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по микропроцессорной технике; Специальные главы силовой электроники; Специальные главы электропривода; Управление инновациями	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ОПК.2	Компьютерные технологии в научных	Основы анализа и синтеза электронных цепей; Программируемые	Производственная практика: научно-исследовательская работа;	Производственная практика: научно-исследовательская работа;				

	исследованиях; Проектирование и технология электронной компонентной базы	логические матрицы; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Синергетика как метод научного познания; Системы накопления и хранения электрической энергии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ОПК.3			История и методология науки и техники в области электроники; Управление инновациями					
ОПК.4	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Микропроцессорные системы силовой электроники; Проектирование и технология электронной компонентной базы; Современные методы управления устройствами силовой электроники	Методы математического моделирования; Программируемые логические матрицы; Синергетика как метод научного познания; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	История и методология науки и техники в области электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы силовой электроники	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ОПК.5	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Проектирование и технология электронной компонентной базы		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.1	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Бесперебойные источники электрической энергии; Компьютерные технологии в научных исследованиях; Специальные главы энергетической электроники; Философия	Основы анализа и синтеза электронных цепей; Синергетика как метод научного познания; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по силовой электронике; Управление инновациями	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.2	Бесперебойные источники	Методы математического	Производственная	Производственная				

	электрической энергии; Компьютерные технологии в научных исследованиях; Микропроцессорные системы силовой электроники; Современные методы управления устройствами силовой электроники	моделирования; Программируемые логические матрицы; Силовая электроника для возобновляемой энергетики	практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы электропривода	практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.3	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники; Бесперебойные источники электрической энергии	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.4	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	Автомобильная и бытовая электроника; Электронные системы управления						
ПК.5	Компьютерные технологии в научных исследованиях	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.6	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				
ПК.7	Компьютерные технологии в научных исследованиях; Проектирование и технология электронной компонентной базы		Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа				
ПК.8	Бесперебойные источники электрической энергии; Компьютерные технологии в научных исследованиях; Проектирование и технология электронной компонентной базы	Автомобильная и бытовая электроника; Системы накопления и хранения электрической энергии; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники; Электронные системы управления	Конструирование систем силовой электроники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по микропроцессорной технике; Семинар по силовой электронике; Специальные главы	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				

			силовой электроники					
ПК.18	Компьютерные технологии в научных исследованиях	Производственнаяпрактика : педагогическаяпрактика						

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	**24**
	Вариативная часть	**36**
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: педагогическая практика,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: педагогическая практика проводится вучебных лабораториях кафедры электроники и электротехники. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники, в Институте Силовой Электроники НГТУ. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях кафедры электроники и электротехники, в Институте Силовой Электроники НГТУ. 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 образовательной программы 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.

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 программы включает 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 сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. 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 магистратурыза 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, социальное сопровождения 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.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	з22	знать методы поиска информации по истории науки и техники в области электроники и по современному ее состоянию
ОПК.1	у10	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	з1	метологические основы и принципы современной науки
ОПК.4	у4	готовить метологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники
ОПК.4	у7	навыками метологического анализа научного исследования и его результатов
Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники		
ОПК.1	з23	знать основные проблемы современной электроники и наноэлектроники
ОПК.1	у11	уметь выбирать методы и средства решения проблем электроники и наноэлектроники
ОПК.4	з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у6	уметь разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.5	з1	правила оформления и представления результатов своей профессиональной деятельности
ПК.1	у3	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ПК.3	у1	уметь ориентироваться в современном оборудовании и приборах для осуществления выбора под свои профессиональные задачи
ПК.4	з2	знать основные параметры современного оборудования и приборов, используемых при исследовании характеристик и изготовлении изделий электроники и наноэлектроники
ПК.6	з1	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности

Компьютерные технологии в научных исследованиях		
ОК.2	у3	уметь работать в едином информационном пространстве планирования и управления предприятием
ОПК.2	з1	знать основные языки программирования и гипертекстовой разметки в Web-технологиях
ОПК.2	з8	знать архитектуру и характеристики операционных систем, устройства локальных и глобальных сетей
ОПК.2	у5	уметь работать с различными системами управления базами данных
ОПК.2	у6	уметьразработатьсайт
ПК.1	з4	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.2	з4	знать основные операционные системы реального времени
ПК.5	у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
ПК.7	з1	знать основные этапы проектирования электронной компонентной базы
ПК.8	з1	знать основные пакеты 3D конструирования устройств и приборов
ПК.18	у1	уметь применять современные системы автоматизированной разработки для выполнения и оформления выпукскной квалификационной работы
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
Дисциплины (модули), вариативные		
Методыматематическогомоделирования		
ОПК.4	з3	знать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники
ОПК.4	з4	знать характеристики различных методов решения дифференциальных уравнений, описывающих имитационные модели устройств силовой электроники
ПК.2	у3	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	у5	уметь использовать способы автоматизации расчетов и оптимизации моделей устройств и систем силовой электроники, в том числе генетические алгоритмы
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
ОПК.1	з4	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	з5	знать основные автоматизированные системы технологической подготовки производства
ОПК.2	з6	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
ОПК.2	з7	физическую, химико-физическую и технологическую сущность процессов, протекающих при изготовлении микросистем; производственную гигиену: чистоту материалов и помещений; ЕСТД и её применение
ОПК.2	з10	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у10	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.4	у3	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
ОПК.5	у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
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	з7	знать методы расчета и проектирования электронной компонентной базы
ПК.8	з8	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
ПК.8	у12	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
Управлениеинновациями		
ОК.2	з2	интегральные экономические показатели эффективности проектов
ОПК.1	з21	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.1	у7	знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов
ОПК.2	з9	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.3	з1	знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде
ПК.1	у4	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
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.1	у6	уметь формулировать цели и задачи научных исследований

Синергетика как метод научного познания		
ОПК.2	з2	знать о роли синергетики в системе научного знания, об основных закономерностях синергетики, объекте, предмете, и задачах
ОПК.2	у7	уметь применять общие принципы самоорганизации для оценки эволюции развития сложных систем
ОПК.4	з5	знать понятия об основной научной парадигме, условиях возникновения бифуркаций и как зарождается порядок в хаосе
ПК.1	у5	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований
Специальныеглавыэнергетическойэлектроники		
ОПК.1	з12	знать основные алгоритмы управления схемами и системами силовой электроники большой мощность и высокого нпряжения
ОПК.1	з17	уметь выбрать схему силовой электроники большой мощности и высокого напряжения по сформулированным требованиям
ОПК.1	у6	уметь выбрать алгоритм управления силовой схемой и системой силовой электроники большой мощности и высокого напряжения
ПК.1	з1	знать особенности построения и функционарования схем и систем силовой электроники большой мощности (более 500кВт) и высокого напряжения (более 1000В)
ПК.1	у2	уметь рассчитать основные электрические параметры и характеристики, выбрать необходимые элементы
Микропроцессорныесистемысиловойэлектроники		
ОПК.1	з18	знать классификацию и особенности построения микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники и принципы микропроцессорной реализации соответствующих алгоритмов управления
ОПК.1	з19	знать требования, предъявляемые к микропроцессорным системам управления устройствами силовой электроники
ОПК.4	у1	владеть навыками разработки и отладки микропроцессорных программ, реализующих алгоритмы управления устройствами силовой электроники с естественной и искусственной коммутацией
ПК.2	у2	уметь разрабатывать оптимальные структуры аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники для заданных требований
Бесперебойныеисточникиэлектрическойэнергии		
ОПК.1	з20	иметь представление об основных проблемах бесперебойного электропитания
ПК.1	з2	иметь способность формулировать цели изадачи исследования проблемы и технические требования к источнику бесперебойного электропитания
ПК.1	з3	знать методы решения задач организации бесперебойного электропитания
ПК.2	у4	владеть навыками моделирования процессов в источниках бесперебойной энергии
ПК.3	з1	уметь провести экспериментальное исследование и по результатам выполнить экспертную оценку образца источника бесперебойного электропитания
ПК.8	з4	знать стуктурные схемы и параметры источников бесперебойной энергии и характеристики накопителей энергии
ПК.8	у2	способность разработать структурную и принципиальную схему источника бесперебойного электропитания
ПК.8	у3	уметь рассчитать электромагнитные процессы в источниках бесперебойной энергии
Современные методы управления устройствами силовой электроники		

ОПК.4	з6	знать о возможностях искусственных нейронных сетей
ОПК.4	з7	знать принципы, лежащие в основе функционирования генетических алгоритмов
ПК.2	з3	знать принципы функционирования искусственных нейронных сетей (ИНС) и типовые задачи, решаемые ими; способы и ограничения настройки ИНС
ПК.2	у6	уметь различными способами ставить и решать задачи в нейросетевом базисе
Программируемыелогическиематрицы		
ОПК.2	з3	знать устройства и основные параметры ПЛМ, язык программирования ПЛМ (VHDL, Verilog)
ОПК.4	у2	владеть навыками программирования ПЛМ и навыками работы с сопутствующим программным обеспечением
ОПК.4	у5	уметь анализировать и синтезировать различные цифровые схемы на ПЛМ
ПК.2	у2	уметь разрабатывать оптимальные структуры аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления устройствами силовой электроники для заданных требований
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Силовая электроника для возобновляемой энергетики		
ОПК.1	з3	знать основные источники возобновляемой энергии
ОПК.1	у3	уметь выбирать тип полупроводникового преобразователя электрической энергии для утилизации различных видов возобновляемой электрической энергии
ОПК.2	у4	уметь рассчитывать параметры и характеристики преобразователей электрической энергии в составе энергетических установок с возобновляемыми видами энергии
ПК.2	з1	знать эффективные алгоритмы управления преобразователями электрической энергии в составе энергетических установок с возобновляемыми видами электрической энергии
Системы накопления и хранения электрической энергии		
ОПК.2	з4	знать основные возобновляемые источники энергии и принципы накопления электрической энергии
ПК.8	у4	владеть основными методами расчета накопителя электрической энергии на базе аккумуляторных батарей
ПК.8	у5	уметь проектировать систему накопления электрической энергии с использованием возобновляемого источника энергии
Основы анализа и синтеза электронных цепей		
ОПК.1	з1	знать особенности рассматриваемых методов анализа и синтеза электронных схем и области их применения
ОПК.1	з13	знать основные задачи анализа и синтеза электронных схем
ОПК.2	у1	уметь использовать рассмотренные методы анализа и синтеза для изучения свойств электронных схем
ПК.1	у2	уметь рассчитать основные электрические параметры и характеристики, выбрать необходимые элементы
Автомобильная и бытоваяэлектроника		
ПК.4	у1	уметь диагностировать и налаживать электронные устройства автомобильной и бытовой техники
ПК.8	з5	знать схемотехнику и алгоритмы работы электронных устройств
Специальныеглавысиловойэлектроники		
ОПК.1	з14	знать критерии качества преобразованной энергии в вентильных преобразователях и методологию комплексного проектирования

		устройств силовой электроники
ОПК.4	з8	знать задачи и процедуру анализа базовых схем матричных преобразователей
ПК.8	у6	уметь проектировать матричный преобразователь с учетом электромагнитной совместимости с питающей сетью
Семинарпосиловойэлектронике		
ПК.1	у4	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.8	у7	владеть способностью проектировать устройства и системы силовой электроники
Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники		
ОПК.1	з15	знать стандарты и нормы ЭМС, методы расчета показателей ЭМС, способы и устройства для улучшения ЭМС вентильных преобразователей
ПК.8	у8	уметь проектировать преобразователь с учетом требований по электромагнитной совместимости
Электронныесистемыуправления		
ПК.4	у2	владеть навыками исследования простейших машиновентильных ситем на лабораторном стенде
ПК.8	з6	знать основные принципиальные схемы преобразоателей, используемых в электроприводе постоянного и переменного тока
ПК.8	у9	уметь предложить принципиальную схему преобразователя для конкретного варианта электропривода
Специальныеглавыэлектропривода		
ОПК.1	з9	знать основные принципы робастного управления электродвигателя переменного тока с инверторами напряжения
ОПК.1	з10	знать основные методы идентификации параметров электрических машин переменного тока
ОПК.1	з11	знать современные векторные алгоритмы регулирования электрических машин переменного тока
ПК.2	з2	уметь синтезировать параметры основных типов регуляторов тока и частоты вращения в регулируемом электроприводе с инвертором напряжения
ПК.2	у1	уметь оценивать качество переходного процесса и устойчивость в регулируемом электроприводе переменного тока с инвертором напряжения
Семинарпомикропроцессорнойтехнике		
ОПК.1	з16	знать современные микропроцессорные средства управления
ПК.8	у10	владеть методикой выбора микропроцессорной реализации современных алгоритмов управления устройствами силовой электроники
ПК.8	у11	уметь использовать микропроцессорные средства для управления многоуровневыми полупроводниковыми преобразователями
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	з10	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	з11	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности

ОПК.2	у8	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
ОПК.2	у9	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у10	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.4	з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у9	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.1	у3	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
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
ПК.6	з1	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
Производственнаяпрактика: педагогическаяпрактика		
ПК.18	з1	знать основные требования к выпускной квалификационной работе бакалавров
ПК.18	у2	уметь разрабатывать задания к РГР, КР, КП
ПК.18	у3	уметь проводить лабораторные и практические занятия
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	з13	знать основные задачи анализа и синтеза электронных схем
ОПК.1	з21	уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора
ОПК.1	у8	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК.1	у9	владеть практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования
ОПК.2	з9	уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели
ОПК.2	у7	уметь применять общие принципы самоорганизации для оценки эволюции развития сложных систем

ОПК.4	з1	метологические основы и принципы современной науки
ОПК.4	з2	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	з5	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	у4	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.1	у6	уметь формулировать цели и задачи научных исследований
ПК.2	з5	знать основные принципы планирования и методы автоматизации эксперимента
ПК.2	з6	основные методы обработки цифровых сигналов
ПК.2	у8	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	з8	знать основные проектно-технологические ограничения на проектирование электронной компонентной базы
ПК.8	у12	уметь выполнять сквозное проектрование устройств и приборов электронной техники с учетом заданных требований
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
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	з11	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у9	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у10	уметь применять основные уравнения для моделирования, проектирования и конструирования изделий и устройств электроники и наноэлектроники
ОПК.4	з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у3	уметь производить оценку экономической эффективности технологических процессов
ОПК.4	у8	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	з4	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.1	у4	уметь анализировать состояние научно-технической проблемы
ПК.2	у2	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.6	з1	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ПК.8	з2	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
ОПК.1	з4	знать основные понятия технологичности процессов изготовления изделий электронной техники
ОПК.1	з5	технологические нормы проектирования электронной компонентной базы
ОПК.1	у8	адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК.2	з6	знать основные нормативно-методические документы по подготовке технико-экономического обоснования разработки и изготовления изделий электронной техники
ОПК.2	з10	знать основные фундаментальные законы, используемые в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	з11	знать основные этапы организации научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности
ОПК.2	у2	владеть методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники
ОПК.2	у3	владеть современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ОПК.2	у8	уметь организовать свои научные исследования в рамках общего научно-исследовательского проекта
ОПК.2	у9	уметь представлять новые идеи в научном коллективе
ОПК.2	у10	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.4	з2	тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК.4	у9	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
ОПК.5	у2	уметь оценивать рыночную эффективность создаваемого продукта
ПК.1	з4	знать основные тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники
ПК.1	у3	предлагать новые области научных исследований и разработок, новые метологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности
ПК.1	у5	уметь выбирать теоретические методы и средства для решения задач научных исследований
ПК.2	з4	знать основные операционные системы реального времени
ПК.2	у7	уметь использовать современные программные пакеты для решения задач моделирования физических объектов
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	з3	основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин
ПК.5	у4	уметь обобщать результаты экспериментальных исследований
ПК.6	з1	передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности
ПК.6	з2	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.18	з1	знать основные требования к выпускной квалификационной работе бакалавров
ПК.18	у2	уметь разрабатывать задания к РГР, КР, КП
ПК.18	у3	уметь проводить лабораторные и практические занятия
Факультативныедисциплины		
Специальные главы теории автоматического управления		
ОПК.1	з6	знать основные способы математического описания стандартных регуляторов в импульсных системах автоматического регулирования с микропроцессорным управлением

ОПК.1	з7	знать особенности управления импульсными системами автоматического регулирования с микропроцессорным управлением
ОПК.1	з8	знать математические методы описания импульсных систем автоматического регулирования
ОПК.1	у4	уметь синтезировать параметры стандартных регуляторов в импульсных системах автоматического регулирования
ОПК.1	у5	уметь оценивать качество переходных процессов и устойчивость импульсных систем автоматического регулирования
Конструированиесистемсиловойэлектроники		
ПК.8	з1	знать основные пакеты 3D конструирования устройств и приборов
ПК.8	з2	знать особенности конструирования устройств силовой электроники
ПК.8	з3	знать основные рпинципы конструирования электронных устройств
ПК.8	у1	уметь разрабатывать техническое задание на конструирование электронных устройств с заданными требованиями к электромагнитной совместимости