МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«__» 06 _____ 2019 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Электронные приборы и устройства

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Ориентированность: программа академического бакалавриата

Новосибирск 2019

Образовательная программа 11.03.04 Электроника и наноэлектроника обсуждена на заседании кафедры электронных приборов, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2019 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.Б. Беркин_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол №7 от 21.06.2019 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., доцент А.Б. Беркин_____

декан РЭФ:

д.т.н., профессор В.А. Хрусталев_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 22
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 23
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 25
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 25

Приложение 27

1. Общиеположения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академического бакалавриата (далее бакалавриат), реализуемая по направлению подготовки 11.03.04 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 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства (основной вид деятельности научно-исследовательская)состоит в подготовке специалиста, способного осуществлять научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую профессиональную деятельность, связанную с разработкой и обеспечением функционирования электронных приборов и устройств (твердотельных, вакуумных и плазменных, оптоэлектронных).

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 зачетных единиц (далее - з.е.)вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата 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 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе бакалавриата 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 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.15 №218 (зарегистрирован Минюстом России 07.04.15, регистрационный №36765),а также государственныминормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (профиль: Электронные приборы и устройства)учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития электронной промышленности и научно-исследовательских организацийотрасли.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта:29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники. 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

–способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-1); –способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристикприборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения (ПК-2); –готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций (ПК-3).	**Обобщенная трудовая функция**: - техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники (ПС 29.002); - согласование специфических для нанотехнологии особенностей настройки оборудования с разработчиками технологических процессов (ПС 29.002); - подготовка машинных программ и ввод значений параметров управляющих программ (ПС 29.002).

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

Выпускникиобразовательной программы востребованы ОАО «КАТОД», ЗАО «ЭКРАН – Оптические системы», ЗАО «ЭКРАН-ФЭП», Холдинговая компания ОАО «НЭВЗ-Союз», ОАО «НЗПП с ОКБ», ОАО НПП «Восток», Государственное унитарное предприятие ЦКБ «Точприбор», Федеральное Государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт электронных приборов», ОАО «Научно-исследовательский институт измерительных приборов», ЗАО «НОЭМА», Новосибирский институт органической химии СО РАН, Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институт ядерной физики СО РАН, Мегафон-Сибирь, ОАО «Информационные Спутниковые системы» им. Решетнева, ООО «Луггар», ЗАО "РиМ".

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу,включаетсовокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, технологию производства, использование и эксплуатацию 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 академического бакалавриата,является: ***научно-исследовательская.***

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

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
- участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
- подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.

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**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции**
у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.2	**способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции**
з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества

з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития
у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
ОК.3	**способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах**
з1	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
з2	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
з3	основы экономики и организации труда
з4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
з5	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
з6	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
у4	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
у5	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОК.4	**способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности**
з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
з3	знать права и обязанности гражданина РФ
з4	основы трудового законодательства
у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
ОК.5	**способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия**
з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
з2	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
з3	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
з4	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
ОК.6	**способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и**

	культурные различия
з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
з2	знать основы партнерских отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом
у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
у3	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	**способность к самоорганизации и самообразованию**
з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
з3	знать особенности профессионального развития личности
у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
у3	умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
у4	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
ОК.8	**способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности**
з1	знать основы здорового образа жизни
з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	**готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий**
з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
з2	знает связи между экологией и здоровьем человека, основных проявлений опасности среды обитания и антропогенного воздействия на биосферу
з3	правила и нормы охраны труда
з4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
з5	критерии, отечественные и международные стандарты в области безопасности жизнедеятельности;
з6	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
у2	владеть методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности;
у3	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
у4	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
у5	оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на человека и окружающую среду;
у6	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов**

	естественных наук и математики
з1	основы функционирования биофизических систем
з2	физические основы взаимодействия оптического излучения с различными средами
з3	фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
з4	туннельный эффект
з5	строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева
з6	особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов
з7	знать основные физические законы и явления
з8	основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;
з9	знает универсальность математических методов в познании окружающего мира
з10	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
з11	принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
з12	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
з13	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
у2	уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях
у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.2	**способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат**
з1	знать уравнения электромагнитного поля
з2	связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн
з3	знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики
з4	основные постулаты и положения квантовой теории;
з5	основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;
з6	знать уравнения электромагнитного поля
з7	связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн
з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
з9	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
з10	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
у1	владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля
у2	уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах

у3	владеть навыками решения задач теории поля
у4	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у6	уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения
у7	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
у8	владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля
у9	владеть навыками решения задач теории поля
у10	уметь применять средства физико-математического моделирования
у11	владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники;
у12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
у13	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у14	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
у15	уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах
у16	оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники;
ОПК.3	**способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей**
з1	знать основные методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока
з2	знать основные типы электрических фильтров и основы синтеза их параметров и характеристик
з3	знать основные закономерности протекания электромагнитных процессов в длинных линиях
з4	методы анализа и синтеза базовых цифровых схем и устройств
з5	основы теории электромагнитного поля
з6	эквивалентные схемы активных элементов
з7	основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
з8	знать идеи, лежащие в основе передачи и преобразования информации в радиотехническом канале связи
з9	знать основы теории представления радиотехнических сигналов
з10	знать основные методы анализа линейных и нелинейных радиотехнических цепей
у1	методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях;
у2	проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов;
у3	методы анализа частотных и переходных характеристик
у4	уметь использовать математический аппарат теории представления сигналов
у5	уметь использовать математический аппарат теории для анализа преобразований сигналов линейными и нелинейными радиотехническими цепями
у6	использовать программируемых логических интегральных схем в электронных устройствах
ОПК.4	**готовность применять современные средства выполнения и редактирования**

	изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
з1	элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;
у1	уметь отображать информацию об электронных схемах в базовых программах схемотехнического проектирования
у2	применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;
ОПК.5	**способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных**
з1	правовые основы и системы страндартизации и сертификации;
з2	основные методы и средства измерения физических величин;
з3	методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами
з4	основы метрологии;
у1	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
у2	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;
у3	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
у4	проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики
у5	обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники;
у6	применять методы и средства измерения физических величин;
у7	рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур
ОПК.6	**способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий**
з1	порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями по профилю работы
з2	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
з3	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
з4	классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории;
з5	знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока
з6	свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов;
з7	знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях
з8	знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера
у1	умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у2	умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
у3	владеть методами работы с глобальными поисковыми системами

у4	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у5	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
у6	прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения
у7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
у8	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
у9	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
у10	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
у11	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
у12	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
у13	умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.7	**способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности**
з1	технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники
з2	иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем
з3	конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
з4	физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания;
з5	знать структуру и состав устройств силовой электроники
з6	физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники;
з7	устройство персонального компьютера
у1	владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники;
у2	владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;
у3	владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы;
у4	владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
у5	владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
ОПК.8	**способность использовать нормативные документы в своей деятельности**
з1	действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации
з2	знать основные стандарты для подготовки программного обеспечения микропроцессорных систем управления
з3	постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности

у1	использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств
у2	осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;
ОПК.9	**способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности**
з1	знать основные требования информационной безопасности
з2	файловую систему, основы работы с папками и файлами
з3	линейные алгоритмы, алгоритмы ветвления и цикла
з4	одномерные и многомерные массивы
з5	функции, как происходит передача аргументов в функцию и возвращаются значения, рекурсивные функции
з6	основы программирования под Windows
з7	численные методы, алгоритмы решения нелинейных уравнений и вычисления определенных интегралов
у1	работать на персональном компьютере с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования
у2	уметь разработать программное обеспечение для микропроцессорной системы
у3	владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
у4	уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя
у5	писать консольные приложения на языке Си
у6	решать расчетные задачи с использованием численных методов
у7	писать на языке Си графические приложения для Windows
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования**
з1	знать защитную и коммутационную аппаратуру
з2	знать тепловые процессы в электронной аппаратуре
з3	знать индуктивности проводов и катушек
з4	особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах наноэлектроники, их классификацию;
з5	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;
з6	знать виды математических моделей объектов и систем управления, методы анализа фундаментальных свойств динамических систем, в том числе систем управления и методы синтеза управляющих устройств
з7	конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;
з8	методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
з9	знать элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия элементов аналоговых и цифровых интегральных схем
з10	знать принципы действия базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
з11	знать функциональные и принципиальные схемы радиотехнических устройств
з12	о содержании курса "Вакуумные и плазменные приборы и устройства"
з13	о структурной модели ВиППУ
з14	физические процессы, лежащих в основе каждого узла модели

з15	об основных типах ВиППУ, их возможностях и областях применения
з16	классификацию газовых разрядов
з17	физические процессы, происходящие в газовых разрядах
з18	физические принципы, лежащие в основе возбуждения газового разряда и управления его параметрами
з19	основные методы диагностики низкотемпературной плазмы
з20	плазмохимические процессы, протекающие в плазме и методы оценки их параметров
з21	основы моделирования аналоговых схем
з22	виды моделирования, доступные в PSpiceCadenceOrCADSPB
у1	ументь оформлять блок-схемы процессов
у2	умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
у3	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
у4	применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники;
у5	обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники;
у6	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
у7	применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
у8	уметь рассчитывать характеристики и параметры базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
у9	уметь экспериментально оценивать особенности функционирования радиотехнических устройств на схемотехническом и элементном уровнях
у10	моделировать физические процессы, происходящие в ВиППУ
у11	проводить измерения параметров низкотемпературной плазмы
у12	оценивать параметры плазмы в рамках простых моделей
у13	проектировать квантовые приборы, работающих на различных средах
у14	конфигурировать программируемые логические интегральные схемы
у15	создавать PSpice модели электронных компонентов в CadenceOrCADSPB
у16	представлять результаты моделирования в PSpiceCadenceOrCADSPB
ПК.2	**способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения**
з1	знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов
з2	методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем;
з3	знать архитектуру микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, в том числе периферийных устройств, входящих в состав микро-ЭВМ
з4	методы проектирования электронной компонентной базы;
з5	физические основы работы датчиков
з6	основные способы формирования и измерения временных интервалов с помощью микропроцессорных систем
з7	классификацию медицинских электронных приборов
у1	осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства
у2	применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;
у3	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем

у4	применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
у5	владеть программным обеспечением для моделирования устройств цифровой и аналоговой электроники
у6	высказывать гипотезы о возможных несовпадениях экспериментальных результатов исследования с результатами расчетов параметров модели системы
ПК.3	**готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций**
з1	знать классификационные признаки компонентов СВЧ
з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
у1	основы разработки форм отчетности организационно-технической документации
у2	владеть навыками создания и анализа цифровых алгоритмов управления на базе микропроцессорных систем
у3	исследовать работу ВиППУ и измерять их параметры
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.19.В	**Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта**
у1	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
у3	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач с учетом региональных особенностей
у4	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте

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				Философия				
ОК.2	История							
ОК.3			Основы экономических знаний		Экономика и управление производственными системами (модуль)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.4						Правоведение; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.5	Иностранный язык	Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Иностранныйязык	Иностранный язык		Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.6		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.7	Введение в направление	Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Психология и технологии социального взаимодействия (модуль)					Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОК.8	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)

ОК.9		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности				Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Безопасностьжизнедеятельности	
ОПК.1	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика	Математический анализ; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Физика	Специальные главы математики; Физика; Физические основы электроники	Специальные главы математики; Физические основы вакуумной техники; Физические основы электроники	Физические основы квантовой и оптической электроники	Физикаконденсированного состояния	Основы биофизики; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ОПК.2	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика	Математическийанализ; Физика; Химия	Физика		Основы теории электромагнитного поля; Электродинамика и микроволновая техника	Физикаконденсированного состояния	Квантовая и оптическая электроника	
ОПК.3			Теоретические основы электротехники	Теоретические основы электротехники		Микроволновые приборы и устройства; Радиотехника		Проектирование систем на программируемых логических интегральных схемах; Специальные главы аналоговой схемотехники
ОПК.4		Инженерная графика					Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ОПК.5			Материалы электронной техники; Физические основы электроники	Физические основы вакуумной техники; Физические основы электроники	Основы технологии электронной компонентной базы	Метрология, стандартизация и технические измерения	Квантовая и оптическая электроника; Метрология, стандартизация и технические измерения; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа
ОПК.6			Материалы электронной техники	WEB-программирование; Базы данных		Коммуникационная культура Интернета; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ОПК.7	Информационные технологии	Информационные технологии	Информационные технологии; Физические основы электроники	Физическиеосновыэлектроники	Основы технологии электронной компонентной базы	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Наноэлектроника	Основы проектирования электронной компонентной базы
ОПК.8			Материалы электронной техники		Основы технологии электронной компонентной базы	Производственная практика: практика по получению	Основымикропроцессорнойтехники	

						профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОПК.9	Информационные технологии	Информационные технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Информационныетехнологии	WEB-программирование; Базы данных			Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.1		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Материалыэлектроннойтехники	WEB-программирование; Базы данных; Специальные главы физики	Основы теории электромагнитного поля; Специальные главы физики; Схемотехника; Физические основы квантовой и оптической электроники; Электродинамика и микроволновая техника	Вакуумные и плазменные приборы и устройства; Моделирование электронных схем в системе PSpiceOrCAD; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Радиотехника; Схемотехника; Физика конденсированного состояния; Элементы устройств силовой электроники	Квантовая и оптическая электроника; Наноэлектроника; Основы биофизики; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Основы проектирования электронной компонентной базы; Проектирование систем на программируемых логических интегральных схемах; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Специальные главы аналоговой схемотехники
ПК.2		Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Специальные главы математики; Физические основы электроники	Специальные главы математики; Физические основы вакуумной техники; Физические основы электроники	Схемотехника	Вакуумные и плазменные приборы и устройства; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Схемотехника	Компьютерное проектирование электронных схем; Медицинские электронные приборы; Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Автоматизация эксперимента; Основы проектирования электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.3	Информационные технологии	Информационные технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Информационныетехнологии			Вакуумные и плазменные приборы и устройства; Компоненты микроволновой техники; Микроволновые приборы и устройства; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Основы микропроцессорной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
ПК.19.В					Проектная деятельность	Проектная деятельность; Производственная практика: практика по	Проектнаядеятельность	

						получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		

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)**	**214**
	Базовая часть	**117**
	Вариативная часть	**97**
Блок 2	**Практики**	**20**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**20**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**6**
	Базовая часть	**6**
Объем образовательной программы		**240**

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, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- 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, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится в учебных лабораториях, на кафедрах НГТУ и иных образовательных организаций. Способ проведения практик – стационарная, выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях, на кафедрах НГТУ и иных образовательных организаций. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится вотраслевых научно-исследовательских лабораториях, на кафедрах НГТУ и иных образовательных организаций, на предприятиях и организациях электронного и электротехнического комплекса. Способ проведения практики –стационарная, выездная.

Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в отраслевых научно-исследовательских лабораториях, на кафедрах НГТУ и иных образовательных организаций, на предприятиях и в организациях электронного и электротехнического комплекса. Способ проведения практики – стационарная, выездная.

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.

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 бакалавриата;
- 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 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата 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 бакалавриата, 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 бакалавриата, составляет не менее 50 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

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

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 бакалавриата, 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 бакалавриата.

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 обучающихся.

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 бакалавриата 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		
Иностранный язык		
ОК.5	з1	знать иностранный язык для межличностного общения с иностранными партнерами
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
История		
ОК.2	з1	знать общие закономерности и национальные особенности развития Российского государства и общества
ОК.2	з2	знать историю общественно-политической мысли, взаимоотношений власти и общества
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.2	у2	уметь анализировать тенденции современного общественно-политического и социокультурного развития
Основы экономических знаний		
ОК.3	з1	знать механизм функционирования и регулирования отраслевых рынков
ОК.3	з2	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	у1	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности
Философия		
ОК.1	у1	уметь употреблять базовые философские категории и понятия
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.1	у3	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
Физика		
ОПК.1	з7	знать основные физические законы и явления
ОПК.1	з13	знать основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности
ОПК.1	у2	уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях
ОПК.2	з3	знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики
ОПК.2	з9	базовые знания фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у5	уметь применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира

ОПК.2	у6	уметь строить теоретические модели физических явлений, делать при этом необходимые допущения и оценивать область применимости различных моделей, планировать простые физические эксперименты и выполнять физические измерения
ОПК.2	у7	уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК.2	у13	выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Линейная алгебра		
ОПК.1	з10	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	з10	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
ОПК.2	у14	умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности
Математический анализ		
ОПК.1	з10	знать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОПК.1	з12	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность
ОПК.1	у1	уметь использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств
ОПК.1	у3	уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов
ОПК.2	з10	знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности
Химия		
ОПК.2	з8	знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений
ОПК.2	у4	уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ
ОПК.2	у12	уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений
Инженерная графика		
ОПК.4	з1	элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;
ОПК.4	у2	применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей;
Основы проектирования электронной компонентной базы		
ОПК.7	у1	владеть новыми технологиями, обеспечивающими повышение эффективности проектов, технологических процессов, эксплуатации и обслуживания новой техники в области электроники и наноэлектроники;

ОПК.7	у5	владеть современными программными средствами моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
ПК.1	з8	методы моделирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
ПК.1	у5	обеспечивать конструктивную реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники;
ПК.1	у7	применять методы моделирования и проектирования приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
ПК.2	з2	методы расчета элементов аналоговых и цифровых интегральных схем;
ПК.2	з4	методы проектирования электронной компонентной базы;
Основы технологии электронной компонентной базы		
ОПК.5	у5	обеспечивать технологическую реализацию материалов и элементов электронной техники в приборах и устройствах электроники и наноэлектроники;
ОПК.7	з6	физические и физико-химические основы технологии производства изделий электроники и наноэлектроники;
ОПК.7	у2	владеть сведениями о технологии изготовления материалов и элементов электронной техники;
ОПК.7	у3	владеть сведениями об основных тенденциях развития электронной компонентной базы;
ОПК.8	у2	осуществлять выбор технологии изготовления аналоговых и цифровых интегральных схем в зависимости от требований к электрическим характеристикам;
Безопасность жизнедеятельности		
ОК.9	з1	знать основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики
ОК.9	з4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОК.9	з5	критерии, отечественные и международные стандарты в области безопасности жизнедеятельности;
ОК.9	з6	знать характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду
ОК.9	у1	владеть законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
ОК.9	у2	владеть методами оценки материальных затрат на обеспечение безопасности жизнедеятельности;
ОК.9	у3	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ОК.9	у4	уметь выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности
ОК.9	у5	оценивать последствия воздействия негативных техногенных факторов на человека и окружающую среду;
ОК.9	у6	уметь идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации
Теоретические основы электротехники		
ОПК.3	з5	основы теории электромагнитного поля
ОПК.3	з6	эквивалентные схемы активных элементов

ОПК.3	з7	основы теории электрических и магнитных, пассивных и активных линейных и нелинейных цепей с сосредоточенными и распределенными параметрами;
ОПК.3	у1	методы анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях;
ОПК.3	у2	проводить анализ цепей при постоянных и синусоидальных воздействиях, а также при воздействии сигналов произвольной формы, импульсных сигналов;
ОПК.3	у3	методы анализа частотных и переходных характеристик
Информационные технологии		
ОПК.7	з7	устройство персонального компьютера
ОПК.7	у4	владеть способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества
ОПК.9	з2	файловую систему, основы работы с папками и файлами
ОПК.9	з3	линейные алгоритмы, алгоритмы ветвления и цикла
ОПК.9	з4	одномерные и многомерные массивы
ОПК.9	з5	функции, как происходит передача аргументов в функцию и возвращаются значения, рекурсивные функции
ОПК.9	з6	основы программирования под Windows
ОПК.9	з7	численные методы, алгоритмы решения нелинейных уравнений и вычисления определенных интегралов
ОПК.9	у3	владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
ОПК.9	у5	писать консольные приложения на языке Си
ОПК.9	у6	решать расчетные задачи с использованием численных методов
ОПК.9	у7	писать на языке Си графические приложения для Windows
ПК.3	з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
Метрология, стандартизация и технические измерения		
ОПК.5	з1	правовые основы и системы страндартизации и сертификации;
ОПК.5	з2	основные методы и средства измерения физических величин;
ОПК.5	з4	основы метрологии;
ОПК.5	у6	применять методы и средства измерения физических величин;
Материалы электронной техники		
ОПК.5	з3	методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами
ОПК.5	у3	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
ОПК.6	з4	классификацию твердых тел на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории;
ОПК.6	з5	знать основные электрические, магнитные и оптические свойства твердых тел, механизмы протекания тока
ОПК.6	з6	свойства различных групп материалов: диэлектриков, полупроводников, проводников, магнитных материалов;
ОПК.6	у6	прогнозировать изменение свойств материалов при изменении внешних условий или воздействий: давления, температуры, электрических и магнитных полей, освещения
ОПК.8	у1	использовать справочный материал по выбору требуемых материалов для конкретных устройств
ПК.1	з5	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;

Квантовая и оптическая электроника		
ОПК.2	з5	основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;
ОПК.5	у2	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;
ОПК.5	у4	проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики
ОПК.5	у7	рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур
ПК.1	з7	конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;
ПК.1	у4	применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники;
Физические основы электроники		
ОПК.1	з8	основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;
ОПК.1	з11	принципы использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах и устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
ОПК.5	у1	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
ОПК.7	з3	конструкции, параметры, характеристики приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники;
ПК.2	у4	применять методы расчета параметров и характеристик приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой электроники и наноэлектроники;
Наноэлектроника		
ОПК.7	з4	физические свойства систем с пониженной размерностью, методы их создания;
ПК.1	з4	особенности проявления квантовых эффектов в базовых элементах наноэлектроники, их классификацию;
Правоведение		
ОК.4	з1	знать основополагающие правовые категории, сущность и социальную ценность права
ОК.4	з2	знать отраслевую направленность правовых норм, в том числе с учетом собственной профессиональной деятельности
ОК.4	з3	знать права и обязанности гражданина РФ
ОК.4	у1	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности
Введение в направление		
ОК.7	з3	знать особенности профессионального развития личности
ОК.7	у1	уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру
ОК.7	у4	уметь ориентироваться на рынке современных образовательных услуг
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи		

ОК.5	з4	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у5	уметь осуществлять деловую переписку на русском языке
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность		
ОК.5	з4	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОК.5	у1	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке
ОК.5	у2	уметь выстраивать межкультурную, деловую, профессиональную коммуникацию с учетом психологических, поведенческих, социальных характеристик партнеров на русском и иностранном языках
ОК.5	у3	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Социальные технологии		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у3	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Психология и технологии социального взаимодействия (модуль): Организационная психология		
ОК.6	з1	знать закономерности формирования и развития коллективов
ОК.6	у1	уметь подбирать партнеров для эффективной работы в команде
ОК.6	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.6	у3	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.7	з1	знать траектории саморазвития и самообразования в течение всей жизни
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.7	у2	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма
Дисциплины (модули), вариативные		
Схемотехника		
ПК.1	з9	знать элементную базу аналоговой и цифровой техники, принцип действия элементов аналоговых и цифровых интегральных схем

ПК.1	у3	уметь синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации
ПК.1	у6	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
ПК.2	з1	знать принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов
Физика конденсированного состояния		
ОПК.1	з4	туннельный эффект
ОПК.1	з5	строение атома и связь с периодической таблицей элементов Менделеева
ОПК.1	з6	особенности электронных свойств неупорядоченных и аморфных материалов
ОПК.2	з4	основные постулаты и положения квантовой теории;
ОПК.2	у11	владеть методами квантово-механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники;
ОПК.2	у16	оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах наноэлектроники;
ПК.1	з5	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;
Специальные главы математики		
ОПК.1	з9	знает универсальность математических методов в познании окружающего мира
ПК.2	у2	применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;
Специальные главы физики		
ПК.1	з18	физические принципы, лежащие в основе возбуждения газового разряда и управления его параметрами
ПК.1	з19	основные методы диагностики низкотемпературной плазмы
ПК.1	з20	плазмохимические процессы, протекающие в плазме и методы оценки их параметров
ПК.1	у11	проводить измерения параметров низкотемпературной плазмы
ПК.1	у12	оценивать параметры плазмы в рамках простых моделей
Физические основы вакуумной техники		
ОПК.1	з8	основы физики вакуума, плазмы и твердого тела;
ОПК.5	з2	основные методы и средства измерения физических величин;
ПК.2	з5	физические основы работы датчиков
Основы микропроцессорной техники		
ОПК.8	з2	знать основные стандарты для подготовки программного обеспечения микропроцессорных систем управления
ОПК.9	у2	уметь разработать программное обеспечение для микропроцессорной системы
ПК.2	з3	знать архитектуру микро-ЭВМ и микропроцессорных систем, в том числе периферийных устройств, входящих в состав микро-ЭВМ
ПК.3	у2	владеть навыками создания и анализа цифровых алгоритмов управления на базе микропроцессорных систем
Электродинамика и микроволновая техника		

ОПК.2	з6	знать уравнения электромагнитного поля
ОПК.2	з7	связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн
ОПК.2	у8	владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля
ОПК.2	у9	владеть навыками решения задач теории поля
ОПК.2	у10	уметь применять средства физико-математического моделирования
ОПК.2	у15	уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах
ПК.1	у2	умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Вакуумные и плазменные приборы и устройства		
ПК.1	з12	о содержании курса "Вакуумные и плазменные приборы и устройства"
ПК.1	з13	о структурной модели ВиППУ
ПК.1	з14	физические процессы, лежащих в основе каждого узла модели
ПК.1	з15	об основных типах ВиППУ, их возможностях и областях применения
ПК.1	з16	классификацию газовых разрядов
ПК.1	з17	физические процессы, происходящие в газовых разрядах
ПК.1	у10	моделировать физические процессы, происходящие в ВиППУ
ПК.2	у6	высказывать гипотезы о возможных несовпадениях экспериментальных результатов исследования с результатами расчетов параметров модели системы
ПК.3	у3	исследовать работу ВиППУ и измерять их параметры
Автоматизация эксперимента		
ПК.2	з6	основные способы формирования и измерения временных интервалов с помощью микропроцессорных систем
Компьютерное проектирование электронных схем		
ПК.2	у5	владеть программным обеспечением для моделирования устройств цифровой и аналоговой электроники
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
WEB-программирование		
ОПК.6	у3	владеть методами работы с глобальными поисковыми системами
ОПК.9	з1	знать основные требования информационной безопасности
ПК.1	у1	ументь оформлять блок-схемы процессов
Базы данных		
ОПК.6	з7	знать основы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОПК.6	з8	знать технологию решения задач, связанных с обработкой, хранением и представлением числовой информации с использованием персонального компьютера
ОПК.6	у13	умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.9	у4	уметь решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя
ПК.1	у1	ументь оформлять блок-схемы процессов
Проектирование систем на программируемых логических интегральных схемах		
ОПК.3	у6	использовать программируемых логических интегральных схем в электронных устройствах
ПК.1	у14	конфигурировать программируемые логические интегральные схемы
Специальные главы аналоговой схемотехники		

ОПК.3	з1	знать основные методы расчета нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока
ОПК.3	з2	знать основные типы электрических фильтров и основы синтеза их параметров и характеристик
ПК.1	з21	основы моделирования аналоговых схем
Компоненты микроволновой техники		
ПК.3	з1	знать классификационные признаки компонентов СВЧ
Микроволновые приборы и устройства		
ОПК.3	з3	знать основные закономерности протекания электромагнитных процессов в длинных линиях
ПК.3	з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
Основы биофизики		
ОПК.1	з1	основы функционирования биофизических систем
ПК.1	у2	умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Медицинские электронные приборы		
ПК.2	з7	классификацию медицинских электронных приборов
Радиотехника		
ОПК.3	з8	знать идеи, лежащие в основе передачи и преобразования информации в радиотехническом канале связи
ОПК.3	з9	знать основы теории представления радиотехнических сигналов
ОПК.3	з10	знать основные методы анализа линейных и нелинейных радиотехнических цепей
ОПК.3	у4	уметь использовать математический аппарат теории представления сигналов
ОПК.3	у5	уметь использовать математический аппарат теории для анализа преобразований сигналов линейными и нелинейными радиотехническими цепями
ПК.1	з10	знать принципы действия базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
ПК.1	з11	знать функциональные и принципиальные схемы радиотехнических устройств
ПК.1	у8	уметь рассчитывать характеристики и параметры базовых функциональных узлов радиотехнического канала связи
ПК.1	у9	уметь экспериментально оценивать особенности функционирования радиотехнических устройств на схемотехническом и элементном уровнях
Элементы устройств силовой электроники		
ПК.1	з1	знать защитную и коммутационную аппаратуру
ПК.1	з2	знать тепловые процессы в электронной аппаратуре
ПК.1	з3	знать индуктивности проводов и катушек
Физические основы квантовой и оптической электроники		
ОПК.1	з2	физические основы взаимодействия оптического излучения с различными средами
ПК.1	у13	проектировать квантовые приборы, работающих на различных средах
Основы теории электромагнитного поля		
ОПК.2	з1	знать уравнения электромагнитного поля
ОПК.2	з2	связь потенциала и напряженности электрического поля, стационарных электрических и магнитных полей, граничные условия для электростатического поля, особенности распространения электромагнитных волн
ОПК.2	у1	владеть навыками моделирования и экспериментального исследования электромагнитного поля

ОПК.2	у2	уметь записывать уравнения электромагнитного поля для различных видов полей в интегральной и дифференциальной формах
ОПК.2	у3	владеть навыками решения задач теории поля
ПК.1	у2	умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
Дисциплины (модули), вариативные		
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия		
ОК.3	з2	знать основные категории, закономерности и принципы развития экономических процессов на макро- и микроэкономическом уровне
ОК.3	з4	знать подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)
ОК.3	у2	уметь применять методы определения потребности (в соответствии с целями предприятия) и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования
ОК.3	у3	уметь оценивать деятельность предприятия и его подразделений, ориентируясь на макро- и микроэкономические показатели
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами		
ОК.3	з5	знать принципы процесса разработки, принятия, организации исполнения управленческих решений
ОК.3	з6	знать основы организации и управления предприятием в условиях рынка
ОК.3	у4	уметь оценивать управление предприятием с позиции внутреннего состояния и внешнего окружения
ОК.3	у5	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
Дисциплины (модули), базовые		
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура		
ОК.8	з1	знать основы здорового образа жизни
ОК.8	з2	знать последствия отклонения от здорового образа жизни
Дисциплины (модули), вариативные		
Физическая культура и спорт (модуль): Прикладная физическая культура (элективные дисциплины)		
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
Практики		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		
ОК.5	у4	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке
ОК.6	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	у3	умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.9	з4	знать понятийно-терминологический аппарат в области безопасности
ОПК.1	у2	уметь применять основные законы и принципы физики в стандартных и сходных ситуациях
ОПК.9	у1	работать на персональном компьютере с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем

		программирования
ПК.1	у6	владеть навыками работы с информационными базами данных отечественных и зарубежных электронных компонентов, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов
ПК.2	у3	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ПК.3	з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.3	з3	основы экономики и организации труда
ОК.4	з4	основы трудового законодательства
ОК.5	з2	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
ОК.5	з3	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
ОК.6	з2	знать основы партнерских отношений в социально-трудовой сфере и методы управления конфликтом
ОК.9	з2	знает связи между экологией и здоровьем человека, основных проявлений опасности среды обитания и антропогенного воздействия на биосферу
ОК.9	з3	правила и нормы охраны труда
ОПК.6	з1	порядок пользования реферативными, периодическими и справочно-информационными изданиями по профилю работы
ОПК.6	у1	умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.6	у2	умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.7	з1	технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области электронной техники
ОПК.8	з1	действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации
ОПК.8	з3	постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности
ПК.1	з5	физическую сущность процессов, протекающих в проводниковых, полупроводниковых, диэлектрических и магнитных материалах в различных условиях эксплуатации;
ПК.2	у1	осуществлять постановку целей и задач работы при выполнении научных исследований и организации опытно-промышленного производства
ПК.3	у1	основы разработки форм отчетности организационно-технической документации
ПК.19.В	у3	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач с учетом региональных особенностей
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОПК.1	з3	фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;
ОПК.4	з1	элементы начертательной геометрии и инженерной графики, геометрическое моделирование, программные средства компьютерной графики;
ОПК.5	у3	владеть методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов вакуумной, плазменной, твердотельной,

		микроволновой электроники и наноэлектроники;
ОПК.6	у2	умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОПК.6	у8	владеть персональным компьютером как средством управления информацией
ОПК.6	у10	уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов
ОПК.9	у3	владеть методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств
ПК.1	у2	умеет выбирать простейшие модели физических объектов и процессов
ПК.2	у3	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ПК.3	з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
Производственная (преддипломная) практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.5	з2	навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
ОК.5	з3	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
ОК.7	у3	умеет осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОПК.6	у1	умеет осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОПК.9	у1	работать на персональном компьютере с использованием основных приложений обработки текстовой и числовой информации, систем программирования
ПК.1	у4	применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники;
ПК.2	у2	применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач;
ПК.2	у3	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ПК.3	у1	основы разработки форм отчетности организационно-технической документации
Государственная итоговая аттестация		
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у2	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.2	у1	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно- политического развития
ОК.3	з3	основы экономики и организации труда
ОК.4	з4	основы трудового законодательства
ОК.5	з3	навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики;
ОК.6	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе, выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере, работать в команде
ОК.7	з2	знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности
ОК.8	у1	уметь поддерживать здоровый образ жизни
ОК.9	у3	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с

		целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды
ОПК.1	у4	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач
ОПК.2	з3	знать основные математические методы, применяемые в различных разделах физики
ОПК.3	з4	методы анализа и синтеза базовых цифровых схем и устройств
ОПК.4	у1	уметь отображать информацию об электронных схемах в базовых программах схемотехнического проектирования
ОПК.5	з3	методы обработки экспериментальных данных современными программными пакетами
ОПК.6	з2	знать правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ОПК.6	у4	уметь пользоваться наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОПК.6	у5	уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств
ОПК.6	у9	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
ОПК.6	у11	уметь оценивать состояние и тенденции развития информационных технологий и информатики в современном обществе
ОПК.6	у12	уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач
ОПК.7	з2	иметь представление о математическом моделировании, его методологических особенностях и возможностях, как инструмента проектирования и исследования технических систем
ОПК.7	з5	знать структуру и состав устройств силовой электроники
ОПК.8	з3	постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся области своей профессиональной деятельности
ОПК.9	з2	файловую систему, основы работы с папками и файлами
ПК.1	з6	знать виды математических моделей объектов и систем управления, методы анализа фундаментальных свойств динамических систем, в том числе систем управления и методы синтеза управляющих устройств
ПК.2	у3	умеет аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ПК.3	з2	знать требования к оформлению научно-технических отчетов
ПК.19.В	у4	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
Факультативные дисциплины		
Моделирование электронных схем в системе PSpiceOrCAD		
ПК.1	з21	основы моделирования аналоговых схем
ПК.1	з22	виды моделирования, доступные в PSpiceCadenceOrCADSPB
ПК.1	у15	создавать PSpice модели электронных компонентов в CadenceOrCADSPB
ПК.1	у16	представлять результаты моделирования в PSpiceCadenceOrCADSPB
Коммуникационная культура Интернета		
ОК.5	з4	знать особенности делового общения на русском и иностранном языках
ОПК.6	з3	знать сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угроз, возникающие в этом процессе
ОПК.6	у7	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
Проектная деятельность		
ПК.19.В	у1	уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК.19.В	у2	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач

ПК.19.В	у3	уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач с учетом региональных особенностей
ПК.19.В	у4	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте