МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=300E886725C1BE52BFFFC0692C6A656D

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль): Электронные и микроэлектронные системы

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2026

Основная профессиональная образовательная программа 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, Электронные и микроэлектронные системы разработана кафедрами полупроводниковых приборов и микроэлектроники, электроники и электротехники, электронных приборов

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Д.И. Остертак
д.т.н., профессор С.А. Харитонов
к.т.н., доцент А.М. Семенов

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета радиотехники и электроники, протокол №8 от 31.08.2026 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор С.А. Харитонов

декан РЭФ:

к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника 8
3. Требования к результатам освоения программы 10
4. Структура и содержание образовательной программы 39
5. Условия реализации образовательной программы 41
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся 42
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья 43

Приложение 44

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Перечень сокращений

з.е. – зачетная единица;
ОПК – общепрофессиональная компетенция;
ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ – обобщенная трудовая функция;
ПД – профессиональная деятельность;
ПК – профессиональная компетенция;
ПС – профессиональный стандарт;
УК – универсальная компетенция;
ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

1.2 Нормативные документы

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее - магистратура) программа по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника направленность (профиль): Электронные и микроэлектронные системы разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 22.09.17 №959 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48462).
- Профессиональным(и) стандартом(и):

  29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. N 519н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный N 43832)

1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль): Электронные и микроэлектронные системы состоит в подготовке магистров, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность в области микроэлектроники и наноэлектроники в сфере проектирования, компьютерного моделирования, конструирования приборов и устройств микроэлектроники и наноэлектроники, технологии элементной базы микроэлектроники и наноэлектроники, исследований по физике полупроводников, диэлектриков, низкоразмерных систем и элементной базы микроэлектроники, промышленной и силовой электроники, микропроцессорной техники, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования систем и устройств промышленной и силовой электроники, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования, исследования процессов, разработка технологий и электронных приборов и устройств, включающих квантовые, вакуумные и твердотельные приборы, применяемые в научных исследованиях. различных отраслях промышленности, военном деле и в медицине, проводить исследования в области разработки, проектирования строительства и технической эксплуатации источников синхротронного и нейтронного излучения.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой

формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, (за исключением ускоренного обучения).

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно.

1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

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.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;

- профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;
- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 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 указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

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

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- 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;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- 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).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;

- перечень планируемых результатов обучения прохождения практики, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций;
- 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 формы промежуточной аттестации по практике;
- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда 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.

1.8.6 Оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов 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 формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание и порядок организации государственного экзамена;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, 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.

1.9 Отличительные особенности образовательной программы

Отличительными особенностями образовательной программы Электронные и микроэлектронные системы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;

- ориентация на область(и) ПД в производстве изделий микроэлектроники и наноэлектроники и фундаментальных исследований по физике полупроводников, в которых выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность;

научно-исследовательские задачи позволит выпускникам сформировать необходимые умения и навыки и получить всесторонее представление об ПД в области разработки и внедрения современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию.

1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы акционерным обществом «Новосибирский завод полупроводниковых приборов Восток» (АО «НЗПП Восток»), Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук (ИФП СО РАН), Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), акционерным обществом «СибИС», акционерным обществом «Катод», Институтом ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, Институтом автоматики и электрометрии СО РАН, АО «Экран-Оптические системы», АО «Экран-ФЭП», ХК ОАО «НЭВЗ-Союз», АО «Швабе-Приборы», АО «НИИ измерительных приборов – Новосибирский завод им. Коминтерна», АО «Научно-исследовательский институт электронных приборов», ООО «Луггар», АО «РиМ», АО ИСС им. академика М. Ф. Решетнёва, ПАО «Мегафон», АО «ПО «Север», АО «Системы Постоянного Тока», АО «ЭРАСИБ», АО «РАДИО и МИКРОЭЛЕКТРОНИКА», Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова (НАЗ им. В.П.Чкалова).

Подготовка по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» ведется совместно с предприятиями электронной промышленности г. Новосибирска на основании договоров.

В рамках этих договоров студенты направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» выполняют магистерские диссертации на реальные научно-исследовательские темы, связанные с проблемами, решаемые в данных организациях.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Электронные и микроэлектронные системы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД)	Сфера(ы) ПД	Тип(ы) задач ПД	Задачи ПД	Объект(ы) ПД (область(и) знания)
29	в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	научно-исследовательский	Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	Системы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов, интегральных схем и технологических процессов
29	в сфере проектирования, технологии и	научно-исследовательский	Разработка методики и проведение исследований и	Наноразмерные полупроводниковые приборы и

	производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем		измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	интегральные схемы
29	в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	научно-исследовательский	Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	Технологические процессы, операции и оборудование микро- и наноэлектроники
29	в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	научно-исследовательский	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	Системы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов, интегральных схем и технологических процессов
29	в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	научно-исследовательский	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	Технологические процессы, операции и оборудование микро- и наноэлектроники
29	в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем	научно-исследовательский	Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	Наноразмерные полупроводниковые приборы и интегральные схемы

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (http://profstandart.rosmintrud.ru), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников.

Таблица 2.2.1

Код и наименование ПС	ОТФ			ТФ		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе	D	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	7	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	D/01.7	7

Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:

1. 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
   - Ведущий инженер-конструктор
   - Ведущий конструктор по схемотехнике

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

3.1 Оценка сформированности компетенций включает в себя:
- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. 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 к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

3.2 ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

3.3 Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

3.4 Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций:
- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).

- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

3.5 Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой государственной итоговой аттестации.

Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.1

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенции выпускника**	**Индикаторы компетенций**
Универсальные компетенции (УК)		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
		УК-1.1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		УК-1.2 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
		УК-1.3 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
		УК-2.1 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.
		УК-2.2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
		УК-2.3 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
		УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.
		УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства

		командой для достижения поставленной цели.
		УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
		УК-4.1 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
		УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
		УК-4.3 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
		УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
		УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
		УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
		УК-6.1 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.
		УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.
		УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
Научное мышление	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
		ОПК-1.1 Знает тенденции и перспективы

		развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
		ОПК-1.2 Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
		ОПК-1.3 Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	
		ОПК-2.1 Знает методы синтеза и исследования моделей
		ОПК-2.2 Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
		ОПК-2.3 Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
		ОПК-3.1 Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
		ОПК-3.2 Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
		ОПК-3.3 Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	
		ОПК-4.1 Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
		ОПК-4.2 Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
		ОПК-4.3 Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.2

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	ОТФ	ТФ	Основание
Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	Наноразмерные полупроводниковые приборы и интегральные схемы	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

				корпусе"		
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию	ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		устройств и систем, готовить научные публикации.				
			ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

				корпусе"		
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
	Системы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов, интегральных схем и технологических процессов	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

			программирования	схемы "системы в корпусе"		
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.	ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		производства изделий микроэлектроники	микроэлектроники	схемы "системы в корпусе"		
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
	Технологические процессы, операции и оборудование микро- и наноэлектроники	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и	ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		обеспечивать их программную реализацию				
			ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

				корпусе"		
			ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.	ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

			исследований	принципиальной схемы "системы в корпусе"		
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

			регионе.	корпусе"		
Разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	Наноразмерные полупроводниковые приборы и интегральные схемы	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с	ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		применением современных средств и методов		электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"		
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.	ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации	Разработка эскизного проекта, структурной схемы,	Разработка функциональной схемы изделий	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе ,

			на основе результатов исследований	схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	"система в корпусе"	Аналитическая записка
			ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных	ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		особенностей и потребностей работодателей.	труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"		
			ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
	Системы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов, интегральных схем и технологических процессов	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

			исследования изделий микро- и наноэлектроники	модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"		
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и	ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

		экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.		принципиальной схемы "системы в корпусе"		
			ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

			изделий микроэлектроники	модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"		
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
	Технологические процессы, операции и оборудование микро- и наноэлектроники	ПК-11 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК-11.1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-11.2 Умеет использовать алгоритмы решения	Разработка эскизного проекта, структурной схемы,	Разработка функциональной схемы изделий	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе ,

			исследовательских задач с использованием современных языков программирования	схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	"система в корпусе"	Аналитическая записка
			ПК-11.3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-12 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК-12.1 Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-12.2 Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

				электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"		
		ПК-13 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.	ПК-13.3 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-13.2 Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-14 Способен анализировать и выбирать	ПК-14.1 Знает основные принципы выбора	Разработка эскизного проекта, структурной схемы,	Разработка функциональной схемы изделий	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе ,

		перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники	перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	"система в корпусе"	Аналитическая записка
			ПК-14.2 Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
		ПК-15 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.	ПК-15.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка
			ПК-15.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы "системы в корпусе"	Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе , Аналитическая записка

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Электронные и микроэлектронные системы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;

- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
УК-1	Иностранный язык; История и методология научных исследований в электронике	Биотехнические системы; Иностранный язык; Современные проблемы электроники; Специальные главы нелинейной электротехники	Биотехнические системы; Иностранный язык; Специальные главы нелинейной электротехники					
УК-2		Управление инновациями						
УК-3		Управление инновациями						
УК-4	Иностранный язык	Иностранный язык	Иностранный язык					
УК-5		Управление инновациями						
УК-6		Управление инновациями	Цифровые технологии в электронике					
ОПК-1	История и методология научных исследований в электронике; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Современные проблемы электроники; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика						
ОПК-2	История и методология научных исследований в электронике; Математическое моделирование устройств и систем; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Цифровые технологии в электронике					

ОПК-3	Математическое моделирование устройств и систем; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Цифровые технологии в электронике					
ОПК-4	Математическое моделирование устройств и систем; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Цифровые технологии в электронике					
ПК-11	Компьютерные технологии в проектировании; Математическое моделирование устройств и систем; Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных структур; Микропроцессорные системы и персональные компьютеры; Микропроцессорные системы силовой электроники; Микроэлектромеханические системы; Научно-методический семинар; Основы теории сигналов и	Биотехнические системы; Микро- и наносистемы в технике и технологии; Научно-методический семинар; Основы теории сигналов и систем; Применение лазеров; Программирование на C#; Специальные главы наноэлектроники; Специальные главы теории автоматического управления; Специальные главы физики полупроводниковых приборов; Специальные системы автоматизированного проектирования в электронике; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	Биотехнические системы; Материалы и процессы микросистемной техники; Микро- и наносистемы в технике и технологии; Микропроцессорная техника; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по электронным приборам и устройствам; Семинары по специальности; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Специальные главы силовой электроники; Специальные главы электропривода; Технология изделий электронной техники; Цифровая обработка сигналов	Производственная практика: преддипломная практика				

	систем; Педагогика высшей школы; Программирование микроконтроллеров; Системы электропитания; Специальные главы наноэлектроники; Энергетическая электроника							
ПК-12	Компьютерные технологии в проектировании; Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных структур; Микропроцессорные системы и персональные компьютеры; Микропроцессорные системы силовой электроники; Микроэлектромеханические системы; Педагогика высшей школы; Программирование микроконтроллеров; Системы электропитания; Энергетическая электроника	Биотехнические системы; Микро- и наносистемы в технике и технологии; Применение лазеров; Программирование на C#; Специальные главы теории автоматического управления; Специальные главы физики полупроводниковых приборов; Специальные системы автоматизированного проектирования в электронике; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	Биотехнические системы; Материалы и процессы микросистемной техники; Микро- и наносистемы в технике и технологии; Микропроцессорная техника; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Специальные главы силовой электроники; Технология изделий электронной техники; Цифровая обработка сигналов	Производственная практика: преддипломная практика				
ПК-13	Микропроцессорные системы и персональные компьютеры; Микроэлектромеханические системы; Научно-методический семинар; Основы теории сигналов и систем; Системы	Научно-методический семинар; Основы теории сигналов и систем; Применение лазеров; Специальные главы наноэлектроники; Специальные главы физики полупроводниковых приборов; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	Материалы и процессы микросистемной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы силовой электроники; Цифровая обработка сигналов	Производственная практика: преддипломная практика				

	электропитания; Специальные главы наноэлектроники							
ПК-14	Компьютерные технологии в проектировании; Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных структур; Микропроцессорные системы и персональные компьютеры; Микропроцессорные системы силовой электроники; Микроэлектромеханические системы; Педагогика высшей школы; Программирование микроконтроллеров; Системы электропитания; Энергетическая электроника	Микро- и наносистемы в технике и технологии; Применение лазеров; Программирование на C#; Специальные главы теории автоматического управления; Специальные главы физики полупроводниковых приборов; Специальные системы автоматизированного проектирования в электронике; Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	Микро- и наносистемы в технике и технологии; Микропроцессорная техника; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по электронным приборам и устройствам; Семинары по специальности; Силовая электроника для возобновляемой энергетики; Специальные главы электропривода; Технология изделий электронной техники	Производственная практика: преддипломная практика				
ПК-15.В/НА			Производственная практика: научно-исследовательская работа; Семинар по электронным приборам и устройствам; Семинары по специальности; Специальные главы электропривода	Производственная практика: преддипломная практика				

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 4.1.1, включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Таблица 4.1.1

Структура образовательной программы		**Объем программы, з.е.**
Блок 1	Дисциплины (модули)	**69**
Блок 2	Практики	**45**
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	**6**
Объем образовательной программы		**120**

4.2. Обязательная часть программы магистратуры

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 30% общего объема программы.

4.3. Контактная работа

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

4.4. Элективные дисциплины и факультативы

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

4.5. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

4.6. Применяемые образовательные технологии

Для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных основной образовательной программой, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Электронные и микроэлектронные системы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника.

4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) ,
- Учебная: Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика ,
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа ,
- Производственная: Производственная практика: преддипломная практика ,

Типы, виды, способы и формы проведения практик

Таблица 4.8.1

	Виды и типы практики	Способы проведения практики	Форма проведения практики*
1	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Стационарная	дискретная
2	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Стационарная	дискретная
3	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Стационарная	дискретная
4	Производственная практика: преддипломная практика	Стационарная	непрерывная

*дискретная – практика, распределенная параллельно теоретическому обучению во время семестра, непрерывная – практика, сосредоточенная в отдельном от теоретического обучения периоде календарного учебного графика.

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области(ям), сфере(ам), типу(ам) задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

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

4.9. Воспитание обучающихся

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Электронные и микроэлектронные системы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника осуществляется в соответствии с

утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Общесистемные требования к реализации программы

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Для использования в образовательном процессе печатных изданий Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

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

5.3. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 10 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.4. Финансовые условия реализации программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

6.2 Система внутренней оценки качества

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;
- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

6.3 Система внешней оценки качества

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, направленность (профиль): Электронные и микроэлектронные системы с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП;

7. 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 (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 70 з.е.

НГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

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

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Индикатор
Дисциплины (модули) обязательной части	
Математическое моделирование устройств и систем	
ОПК-2	ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК-3	ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
История и методология научных исследований в электронике	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК-1	УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
УК-1	УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК-2	ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Иностранный язык	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК-4	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
УК-4	УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
УК-4	УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
Управление инновациями	
УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.
УК-2	УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-2	УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
УК-3	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.
УК-3	УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
УК-3	УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные,

	групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
УК-5	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-5	УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-5	УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-6	УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.
Современные проблемы электроники	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК-1	УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
УК-1	УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
Цифровые технологии в электронике	
УК-6	УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.
УК-6	УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.
УК-6	УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей
ОПК-3	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4	ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений	
Специальные системы автоматизированного проектирования в электронике	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Специальные главы теории автоматического управления	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники

Программирование на C#	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Семинары по специальности	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Специальные главы электропривода	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Семинар по электронным приборам и устройствам	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Специальные главы наноэлектроники	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
Основы теории сигналов и систем	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.3. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
Научно-методический семинар	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
Микроэлектромеханические системы	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования

ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Системы электропитания	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Микропроцессорные системы и персональные компьютеры	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных структур	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Энергетическая электроника	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Программирование микроконтроллеров	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Компьютерные технологии в проектировании	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Микропроцессорные системы силовой электроники	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Педагогика высшей школы	
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов

ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Специальные главы физики полупроводниковых приборов	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Применение лазеров	
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
Микропроцессорная техника	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Силовая электроника для возобновляемой энергетики	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Технология изделий электронной техники	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Материалы и процессы микросистемной техники	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
Специальные главы силовой электроники	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований

Цифровая обработка сигналов	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	
Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей
ОПК-2	ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК-2	ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
ОПК-3	ОПК-3.2. Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ОПК-3	ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
ОПК-4	ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей
ОПК-2	ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК-2	ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
ОПК-3	ОПК-3.2. Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ОПК-3	ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
ОПК-4	ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
Производственная практика: научно-исследовательская работа	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач

ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-13	ПК-13.3. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Производственная практика: преддипломная практика	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-13	ПК-13.3. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Государственная итоговая аттестация	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
УК-1	УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
УК-1	УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
УК-2	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.
УК-2	УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-2	УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
УК-3	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.

УК-3	УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
УК-3	УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.
УК-4	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
УК-4	УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
УК-4	УК-4.3. Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
УК-5	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-5	УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
УК-5	УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.
УК-6	УК-6.1. Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.
УК-6	УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности.
УК-6	УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
ОПК-1	ОПК-1.1. Знает тенденции и перспективы развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники
ОПК-1	ОПК-1.2. Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
ОПК-2	ОПК-2.1. Знает методы синтеза и исследования моделей
ОПК-2	ОПК-2.2. Умеет адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
ОПК-2	ОПК-2.3. Владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
ОПК-3	ОПК-3.1. Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемноориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности
ОПК-3	ОПК-3.2. Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
ОПК-3	ОПК-3.3. Владеет методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
ОПК-4	ОПК-4.3. Владеет современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-11	ПК-11.2. Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием

	современных языков программирования
ПК-11	ПК-11.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-13	ПК-13.1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
ПК-13	ПК-13.2. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-13	ПК-13.3. Умеет подготавливать научные публикации на основе результатов исследований
ПК-14	ПК-14.1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-15.В/НА	ПК-15.В/НА.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Факультативные дисциплины	
Микро- и наносистемы в технике и технологии	
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования
ПК-12	ПК-12.3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
ПК-14	ПК-14.2. Умеет применять цифровые технологии в производстве изделий микроэлектроники
Специальные главы нелинейной электротехники	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
Биотехнические системы	
УК-1	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
ПК-11	ПК-11.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач
ПК-12	ПК-12.1. Знает способы организации и проведения экспериментальных исследований
ПК-12	ПК-12.2. Умеет самостоятельно проводить экспериментальные исследования