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=D351E269803C26E67074BCA9500C10F4

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность (профиль): Полупроводниковые микро- и наносистемы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

Основная профессиональная образовательная программа 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, Полупроводниковые микро- и наносистемы разработана кафедрой полупроводниковых приборов и микроэлектроники

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент Д.И. Остертак

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

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., доцент Д.И. Остертак

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 11
4. Структура и содержание образовательной программы 59
5. Условия реализации образовательной программы 61
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся 62
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья 63

Приложение 65

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 бакалавриата (далее - бакалавриат) программа по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника направленность (профиль): Полупроводниковые микро- и наносистемы разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 19.09.17 №924 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48472).
- Профессиональным(и) стандартом(и):
  29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. N 521н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный N 43835)

1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль): Полупроводниковые микро- и наносистемы состоит в подготовке бакалавров, способных осуществлять научно-исследовательскую и проектно-конструкторскую профессиональную деятельность в области микро- и наноэлектроники, нанотехнологий в электронике, физики микро- и наносистем, материалов и компонентов микро- и наносистемной техники, микроэлектромеханических систем, оптоэлектроники, исследований в сфере физики полупроводников и диэлектриков, физики низкоразмерных структур, физики поверхности, компьютерного моделирования и проектирования приборов и устройств нанотехнологии и микросистемной техники.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы бакалавриата составляет 240 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата 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 4 года.

Объем программы бакалавриата, 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 Полупроводниковые микро- и наносистемы по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- ориентация на область(и) ПД в фундаментальных исследованиях по физике полупроводников и диэлектриков, физике низкоразмерных структур, физике поверхности, производстве приборов и устройств микро- и наносистемной техники и микроэлектромеханических систем, в которых выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность;
- сочетание типов задач научно-исследовательской и проектно-конструкторской, что позволит выпускникам получить всесторонее представление об области ПД и сформировать необходимые умения и навыки;

- совокупность объектов ПД, дающих возможность развиваться студенту в различных областях науки и промышленности, касающихся полупроводниковых микро- и нанотехнологий.

1.10 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы 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 «Новосибирский завод полупроводниковых приборов Восток» (АО «НЗПП Восток»), акционерным обществом «СибИС» и акционерным обществом «Катод».

Подготовка по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» ведется кафедрой Полупроводниковых приборов и микроэлектроники НГТУ совместно с предприятиями электронной промышленности г. Новосибирска на основании договоров.

В рамках этих договоров студенты направления 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» выполняют выпускные квалификационные работы на реальные научно-исследовательские или проектно-конструкторские 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 Полупроводниковые микро- и наносистемы по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника 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 и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	научно-исследовательский	Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	Методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	научно-исследовательский	Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	научно-исследовательский	Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	материалы и компоненты нано - и микросистемной техники
29	в сфере	научно-	Физико-	Процессы

	проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	исследовательский	математическое моделирование исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	нанотехнологии и методы нанодиагностики
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	научно-исследовательский	Физико-математическое моделирование исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	Методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	научно-исследовательский	Физико-математическое моделирование исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	материалы и компоненты нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	приборы и устройства нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано - и микросистемной техники
29	в сфере	проектно-	Расчет и	приборы и

	проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	конструкторский	проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	устройства нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения	приборы и устройства нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано - и микросистемной техники
29	в сфере проектирования и производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	проектно-конструкторский	Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики

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
29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем	A	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	6	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	A/01.6	6
				Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	A/02.6	6
				Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	A/03.6	6
				Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	A/04.6	6

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

1. 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем:
   - Инженер-электроник по разработке схем

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 бакалавриата 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 бакалавриата.

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
		УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
		УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
		УК-2.1 Знает необходимые для осуществления

		профессиональной деятельности правовые нормы.
		УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
		УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
		УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
		УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
		УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
		УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
		УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
		УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
		УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
		УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
		УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
		УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития,

		исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
		УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
		УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
		УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
		УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
		УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
		УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
		УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
		УК-9.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		УК-9.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
		УК-10.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные

		правонарушения
		УК-10.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
		ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
		ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности.
		ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
		ОПК-1.4 Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств
		ОПК-1.5 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	
		ОПК-2.1 Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
		ОПК-2.2 Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
		ОПК-2.3 Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков
		ОПК-2.4 Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
		ОПК-2.5 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
Исследовательская деятельность	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
		ОПК-3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
		ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
Владение информационными технологиями	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
		ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
		ОПК-4.2 Умеет применять современные

		информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	
		ОПК-5.1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники
		ОПК-5.2 Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	
		ОПК-6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники
		ОПК-6.2 Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7 Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	
		ОПК-7.1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины
		ОПК-7.2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

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
Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	материалы и компоненты нано - и микросистемной техники	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Владеет математическим	Разработка принципиальной	Выбор методов преобразования	29.007 Специалист по проектированию

			аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	электрической схемы микроэлектромеханической системы	физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.3 Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

		ПК-5 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	Методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПК-1.3 Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

			объектов нанотехнологии и микросистемной техники		устройств и типовых радиоэлементов	
			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные	Разработка принципиальной	Определение возможных вариантов реализации	29.007 Специалист по проектированию

			методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	электрической схемы микроэлектромеханической системы	электронных компонентов микромеханической системы	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.1 Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

			исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники			х систем , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
Расчет и проектирование компонентов нанотехнологии и микросистемной техники	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано - и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.3 Владеет навыками подготовки	Разработка принципиальной электрической схемы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханическо	29.007 Специалист по проектированию микро- и

			принципиальных электрических схем	микроэлектромеханической системы	й системы на основе уточненных моделей элементов	наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных

		учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	организаций профильной отрасли своего региона.	й системы	уточненных моделей элементов	электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	приборы и устройства нано - и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая

						записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки	Разработка принципиальной	Разработка первичного варианта описания	29.007 Специалист по проектированию

			влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	электрической схемы микроэлектромеханической системы	микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ,

			отрасли своего региона.			Аналитическая записка
	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает	Разработка	Разработка первичного	29.007 Специалист

			принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ,

			отрасли своего региона.			Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
Расчет и проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ,

						Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая

		потребностей работодателей	региона.			записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	приборы и устройства нано - и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.3 Владеет навыками	Разработка принципиальной	Разработка конечного варианта описания	29.007 Специалист по проектированию

			подготовки принципиальных электрических схем	электрической схемы микроэлектромеханической системы	микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

			наноструктурных материалов			х систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Умеет проводить оценочные	Разработка принципиальной электрической схемы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханическо	29.007 Специалист по проектированию микро- и

			расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	микроэлектромеханической системы	й системы на уровне принципиальной схемы	наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

			профильной отрасли своего региона.			х систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханическо й системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка
Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения	компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальны х данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано - и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханическо й системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханическо й системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано-	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханическо й системы на основе уточненных моделей	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

			и микросистемной техники		элементов	х систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

		работодателей				
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	приборы и устройства нано - и микросистемной техники	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.3 Владеет навыками подготовки	Разработка принципиальной электрической схемы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханическо	29.007 Специалист по проектированию микро- и

			принципиальных электрических схем	микроэлектромеханической системы	й системы на основе уточненных моделей элементов	наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ,

			материалов различного функционального назначения			Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая

			региона.			записка
	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	ПК-3 Готов рассчитывать и проектировать компоненты нано- и микросистемной техники	ПК-3.3 Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.1 Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-4 Готов рассчитывать и проектировать основные параметры техники наноструктурных материалов различного функционального назначения	ПК-4.1 Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.2 Умеет проводить	Разработка принципиальной	Разработка первичного варианта описания	29.007 Специалист по проектированию

			оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения	электрической схемы микроэлектромеханической системы	микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-4.3 Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-6 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных

			организаций профильной отрасли своего региона.	й системы	принципиальной схемы	электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
Физико-математическое моделирование исследуемых процессов и объектов нанотехнологии и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	материалы и компоненты нано - и микросистемной техники	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

			техники			
			ПК-1.3 Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.3 Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ,

			компонентов нано- и микросистемной техники			Аналитическая записка
		ПК-5 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

						х систем , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	Методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов нано - и микросистемной техники	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПК-1.3 Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических,	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически

			процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники		оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	х систем , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальны е исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханическо й системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханически х систем , Аналитическая записка

			техники			
			ПК-2.1 Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных,	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая

					микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	записка
			ПК-5.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
	Процессы нанотехнологии и методы нанодиагностики	ПК-1 Способен проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием	ПК-1.2 Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

		современных компьютерных технологий	техники			
			ПК-1.1 Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
		ПК-2 Готов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нанои микросистемной техники	ПК-2.1 Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Владеет навыками выбора	Разработка принципиальной	Определение возможных вариантов реализации	29.007 Специалист по проектированию

			оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	электрической схемы микроэлектромеханической системы	электронных компонентов микромеханической системы	микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы	29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем , Аналитическая записка

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Полупроводниковые микро- и наносистемы по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника 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	Информационные технологии и основы программирования; Основы проектной деятельности; Основы российской государственности; Физика	Иностранный язык; Информационные технологии и основы программирования; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Основы проектной деятельности; Физика	Иностранный язык; Информационные технологии в профессиональной деятельности; Специальные главы математики; Физика	Иностранный язык (для продолжающих обучение); Методы математической физики; Специальные главы математики; Философия	Иностранный язык (для продолжающих обучение); Прикладная механика	Иностранный язык (для продолжающих обучение); Физика конденсированного состояния	Иностранный язык (для продолжающих обучение); Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	
УК-2	Основы проектной деятельности	Основы проектной деятельности	Правоведение		Экономика и управление производственными системами (модуль)			
УК-3	Основы проектной деятельности	Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль); Основы проектной деятельности						
УК-4		Иностранный язык; Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)	Иностранный язык	Иностранный язык (для продолжающих обучение)	Иностранный язык (для продолжающих обучение)	Иностранный язык (для продолжающих обучение)	Иностранный язык (для продолжающих обучение)	
УК-5	История России; Основы российской государственности	Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль)		Философия				
УК-6	Основы проектной деятельности	Основы проектной деятельности						
УК-7	Физическая культура и спорт (модуль)	Физическая культура и спорт (модуль)						
УК-8				Безопасность жизнедеятельности				
УК-9	Основы проектной деятельности	Основы проектной деятельности			Экономика и управление производственными системами (модуль)			
УК-10			Правоведение					
ОПК-1	Линейная алгебра; Математический анализ; Физика	Инженерная и компьютерная графика; Математический анализ; Физика; Химия	Физика; Химия	Метрология, стандартизация и сертификация; Электротехника	Прикладная механика; Технология компонентов микро- и наносистемной техники; Учебная	Физические основы микро- и наносистемной техники		

					практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-2	Учебная практика: ознакомительная практика				Технология компонентов микро- и наносистемной техники; Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-3	Физика	Физика	Физика		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-4	Информационные технологии и основы программирования; Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная и компьютерная графика; Информационные технологии и основы программирования			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-5	Учебная практика: ознакомительная практика				Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ОПК-6		Инженерная и компьютерная графика		Метрология, стандартизация и сертификация				
ОПК-7	Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерная и компьютерная графика			Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)			
ПК-1			Информационные технологии в профессиональной деятельности; Специальные главы математики	Компоненты электронной техники; Методы математической физики; Специальные главы математики	Квантовая механика и статистическая физика; Методы математического моделирования	Основы конструирования и технологии производства электронных средств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Физика конденсированного состояния; Физика полупроводников	Квантовая и оптическая электроника; Материаловедение наноструктурированных материалов; Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Системы искусственного интеллекта и машинное	Программные средства профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика

							обучение; Физика полупроводниковых приборов	
ПК-2			Материалы электронной техники		Схемотехника	Основы конструирования и технологии производства электронных средств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Физика полупроводников; Физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологии	Материаловедение наноструктурированных материалов; Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Материалы и методы нанотехнологий; Материалы микросистемной техники; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-3				Компоненты электронной техники	Схемотехника	Микропроцессорные устройства; Основы конструирования и технологии производства электронных средств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Твердотельная электроника	Квантовая и оптическая электроника; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы твердотельной электроники; Физика полупроводниковых приборов	Микроэлектромеханика; Основы проектирования электронной компонентной базы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Элементы и приборы наноэлектроники
ПК-4			Материалы электронной техники		Квантовая механика и статистическая физика	Микропроцессорные устройства; Основы конструирования и технологии производства электронных средств; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Твердотельная электроника; Физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологии; Физические основы микро- и наносистемной техники	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Специальные главы твердотельной электроники	Материалы и методы нанотехнологий; Материалы микросистемной техники; Микроэлектромеханика; Основы проектирования электронной компонентной базы; Программные средства профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Элементы и приборы наноэлектроники
ПК-5.В/НА			Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность	Проектная деятельность; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений	Проектная деятельность; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная

						и опыта профессиональной деятельности		практика
ПК-6.В/ПК					Экономика и управление производственными системами (модуль)	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; 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)	**209**
Блок 2	Практики	**25**
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	**6**
Объем образовательной программы		**240**

4.2. Обязательная часть программы бакалавриата

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 40% 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.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств в соответствии с универсальными компетенциями УК-1, УК-2, УК-3, УК-4. Их формирование осуществляется на междисциплинарной основе, включающей в себя модульные курсы «Основы личностной и коммуникативной культуры», «Психология и технологии социального взаимодействия» и др.

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 Полупроводниковые микро- и наносистемы по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника.

4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы) ,
- Учебная: Учебная практика: ознакомительная практика ,
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа ,
- Производственная: Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности ,
- 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 умений и навыков научно-исследовательской работы)	Стационарная	дискретная
2	Учебная практика: ознакомительная практика	Стационарная	дискретная
3	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Стационарная	дискретная
4	Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Стационарная	непрерывная
5	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 Полупроводниковые микро- и наносистемы по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника 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 бакалавриата 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 5 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 60 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 бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата 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 бакалавриата 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 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность (профиль): Полупроводниковые микро- и наносистемы 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 бакалавриата 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 бакалавриата, 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.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья, в соответствии с установленным в НГТУ Порядком проведения и объемом подготовки по физической культуре по программам бакалавриата и программам специалитета при очно-заочной и заочной формах обучения, при сочетании различных форм обучения, при освоении ОП инвалидами и ЛОВЗ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

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

Код компетенции	Индикатор
Дисциплины (модули) обязательной части	
История России	
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
Математический анализ	
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
Линейная алгебра	
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
Физика	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности.
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
Информационные технологии и основы программирования	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
Основы проектной деятельности	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски

Иностранный язык	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
Основы российской государственности	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
Инженерная и компьютерная графика	
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.5. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-7	ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Химия	
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
Философия	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
Электротехника	
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.4. Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств
Безопасность жизнедеятельности	
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах

	создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
УК-8	УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
УК-8	УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
Метрология, стандартизация и сертификация	
ОПК-1	ОПК-1.4. Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
Правоведение	
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
УК-10	УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения
УК-10	УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
Технология компонентов микро- и наносистемной техники	
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
ОПК-2	ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
Прикладная механика	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
Физика конденсированного состояния	
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
Физические основы микро- и наносистемной техники	
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности.
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура научной и деловой речи	
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
Основы личностной и коммуникативной культуры (модуль): Культура и личность	
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального

	взаимодействия.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений	
Материалы электронной техники	
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
Информационные технологии в профессиональной деятельности	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
Специальные главы математики	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
Методы математической физики	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
Компоненты электронной техники	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
Схемотехника	
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
Квантовая механика и статистическая физика	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
Методы математического моделирования	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники

Микропроцессорные устройства	
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Твердотельная электроника	
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
Физика полупроводников	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
Физико-химические основы процессов микро- и нанотехнологии	
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
Материаловедение наноструктурированных материалов	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
Физика полупроводниковых приборов	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
Квантовая и оптическая электроника	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
Специальные главы твердотельной электроники	
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
Программные средства профессиональной деятельности	
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Основы проектирования электронной компонентной базы	
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники

ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента	
Материалы и методы нанотехнологий	
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
Материалы микросистемной техники	
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
Элементы и приборы наноэлектроники	
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Микроэлектромеханика	
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений	
Экономика и управление производственными системами (модуль): Экономика предприятия	
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Экономика и управление производственными системами (модуль): Управление производственными системами	
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура и спорт	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
Дисциплины (модули) обязательной части	
Физическая культура и спорт (модуль): Физическая культура	
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
Практики	
Учебная практика: ознакомительная практика	
ОПК-2	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных

	решений и инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
ОПК-5	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-5	ОПК-5.2. Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности
ОПК-7	ОПК-7.1. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины
Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных умений и навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-1	ОПК-1.5. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков
ОПК-2	ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-5	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-5	ОПК-5.2. Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности
ОПК-7	ОПК-7.1. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины
ОПК-7	ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает

	специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Производственная практика: научно-исследовательская работа	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Производственная практика: преддипломная практика	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.

ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Государственная итоговая аттестация	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-1	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-1	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов
УК-2	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.
УК-2	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
УК-2	УК-2.3. Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.
УК-3	УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.
УК-3	УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
УК-5	УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.
УК-5	УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.
УК-6	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
УК-6	УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
УК-7	УК-7.1. Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.
УК-7	УК-7.2. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.
УК-7	УК-7.3. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
УК-8	УК-8.1. Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.
УК-8	УК-8.2. Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.
УК-8	УК-8.3. Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.
УК-9	УК-9.1. Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9	УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые

	инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
УК-10	УК-10.1. Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения
УК-10	УК-10.2. Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности.
ОПК-1	ОПК-1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
ОПК-1	ОПК-1.4. Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств
ОПК-1	ОПК-1.5. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-2	ОПК-2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников
ОПК-2	ОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков
ОПК-2	ОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем
ОПК-2	ОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами
ОПК-3	ОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
ОПК-4	ОПК-4.2. Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности
ОПК-5	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-5	ОПК-5.2. Оценивает используемые технологии на производстве и в лаборатории по критериям безопасности и эффективности
ОПК-6	ОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-6	ОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ОПК-7	ОПК-7.1. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины
ОПК-7	ОПК-7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.2. Умеет решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-1	ПК-1.3. Владеет математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.1. Знает основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.3. Владеет навыками выбора оптимальных методов проведения исследований

	материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных электрических схем
ПК-4	ПК-4.1. Знает принципы проектирования основных параметров наноструктурных материалов
ПК-4	ПК-4.2. Умеет проводить оценочные расчеты основных параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
ПК-6.В/ПК	ПК-6.В/ПК.2. Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.
Факультативные дисциплины	
Иностранный язык (для продолжающих обучение)	
УК-1	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК-4	УК-4.1. Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).
УК-4	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.
УК-4	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.
Проектная деятельность	
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Уметь организовывать и координировать работу участников проекта
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач
Основы конструирования и технологии производства электронных средств	
ПК-1	ПК-1.1. Знает физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники
ПК-2	ПК-2.2. Умеет планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных блоков компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-3	ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-4	ПК-4.3. Владеет навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов