

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Ивановский государственный университет»

ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки

28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Уровень высшего образования

бакалавриат

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ
под номером _____

2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной образовательной программы

1.2. Нормативные документы

1.3. Перечень сокращений

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

3.3. Объем программы

3.4. Формы обучения

3.5. Срок получения образования

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения²

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПООП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

5.2. Рекомендуемые типы практики

5.3. Учебный план и календарный учебный график

¹ При включении профессиональных компетенций в обязательную (базовую) часть образовательной программы

² При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным

5.4. Программы дисциплин (модулей) и практик

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Раздел 6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО ОПОП

6.1. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций

6.2. Права и обязанности обучающихся при реализации ОПОП

6.3. Кадровое обеспечение учебного процесса

6.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

6.5. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Приложение 1

Приложение 2

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

Примерная основная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Примерная программа размещена в Реестре примерных основных образовательных программ, являющемся государственным информационным ресурсом. Согласно законодательной норме примерная основная образовательная программа должна быть учтена организациями при разработке основных профессиональных образовательных программ, реализуемых на основе действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 924 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 декабря 2013 года №1367 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.
- Порядок разработки, утверждения, обновления и реализации основных профессиональных образовательных программ ИвГУ (СМК П 31 СП 01) от 06.03.2015 г.

1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ООП

З.е. – зачетные единицы;

ЛБ – лабораторная работа;

ЛК – лекция;

МТО – материально-техническое обеспечение;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ОПД – область профессиональной деятельности;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ПД – профессиональная деятельность;

ПК – профессиональные компетенции;

ПО – профессиональный опыт;

ПООП - примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования;

ПР – практика;

Сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ;

ТФ – трудовая функция;

УК – универсальные компетенции;

УП – учебный план;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФОС – фонд оценочных средств.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Бакалавр по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской;
проектно-конструкторской;
организационно-управленческой;
сервисно-эксплуатационной.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с типами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательский тип:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий;

проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок;

проектно-конструкторский тип:

проведение технико-экономического обоснования проектов;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения;

расчет и проектирование компонентов нано- и микросистемной техники;

расчет и проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения;

разработка проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов;

выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

организационно-управленческий тип:

участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

организация работы малых групп исполнителей;

подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

сервисно-эксплуатационный тип:

участие в монтаже, наладке и регулировании технологического и контрольно-диагностического оборудования, используемого при производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники;

эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;

составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

аналитические обзоры в области проектирования, производства и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и наноразмерных электромеханических систем;

различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для контроля качества выпускаемой продукции;

различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем;

документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности, организационно-техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы), документации по менеджменту качества на предприятии;

компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов при проектировании и производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем;

методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компоненты нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем;

нормативно-техническая документация и системы сертификации при проектировании и производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем;

протоколы хода и результатов экспериментов;

технологические процессы производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Таблица 2.1

Соответствие областей, типов задач, задач и объектов ПД

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Проектно-конструкторский	Проведение технико-экономического обоснования проектов;	Нормативно-техническая документация и системы сертификации при проектировании и производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем;
		Разработка проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов;	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в сфере научных исследований		Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования нано- и микросистем различного функционального назначения;	Аналитические обзоры в области проектирования, производства и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и наноразмерных электромеханических систем
		Расчет и проектирование компонентов нано- и микросистемной техники;	Компьютерное программное обеспечение для проектирования и производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем;
		Расчет и проектирование параметров наноструктурных материалов различного функционального назначения;	
		Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Технологические процессы производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем.
01 Образование и наука (в сфере научных исследований)	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	Аналитические обзоры в области проектирования, производства и исследования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и наноразмерных электромеханических систем
		Физико-математическое моделирование исследуемых	Компьютерное программное обеспечение для обработки эксперимен-

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	тальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в сфере научных исследований		Проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Протоколы хода и результатов экспериментов
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Организационно-управленческий	Описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	
		Участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам	Организационно техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы)
		Организация работы малых групп исполнителей;	
		Выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	Нормативно-техническая документация и системы сертификации при проектировании и производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем
		Подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятии	Документации по менеджменту качества на предприятии
		Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений	Документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	Сервисно-эксплуатационный	Участие в монтаже, наладке и регулировании технологического и контрольно-диагностического оборудования, используемого при производстве материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения свойств материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем
		Участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники	
		Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в сфере научных исследований		Составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт	Нормативно-техническая документация и системы сертификации при проектировании и производстве материалов и компонентов nano- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем
---	--	---	---

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки формируются образовательной организацией самостоятельно в зависимости от ее ориентации на конкретную область или сферу профессиональной деятельности, и (или) тип задач профессиональной деятельности и (или) объект профессиональной деятельности, и согласуются с ФУМО на предмет соответствия направлению.

В основе создания профиля должна лежать индивидуальная особенность программы. Например, запатентованные технологии, принадлежащие вузу; подготовка специалистов по запросу работодателей, требующая уникальных компетенций и пр.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ по направлению 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника — бакалавр.

3.3. Объем программы составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану.

3.4. Формы обучения: очная, очно-заочная.

При реализации программы бакалавриата Организация вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

3.5. Срок получения образования:

при очной форме обучения 4 года,

при очно-заочной форме обучения 5 лет.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Представленные в таблицах 4.1 и 4.2 компетенции являются обязательными для всех ОПОП, реализуемых в рамках данного ФГОС. В качестве индикаторов приведен перечень профессионального опыта (владение). Данный пункт может быть дополнен и скорректирован разработчиками ОПОП. Возможный алгоритм кодировки: первая цифра обозначает группу компетенций: 1 – универсальные, 2 – общепрофессиональные, 3 – профессиональные; вторая цифра обозначает номер компетенции; третья цифра характеризует номер профессионального опыта внутри одной компетенции.

Таблица 4.1

Категории, коды и основные индикаторы достижения УК

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ПО 1.1.1. Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы. ПО 1.1.2. Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода.
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	ПО 1.2.1. Осуществляет нормирование и стандартизацию процессов, условий и работ на основании нормативной и правовой документации ПО 1.2.2. Выявляет резервы и разрабатывает меры по обеспечению режима ресурсоэффективности на предприятии
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ПО 1.3.1. Участвует в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации: «планирование — проектирование — применение — производство» ПО 1.3.2. Участвует в командной работе в роли исполнителя и координатора
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ПО 1.4.1. Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) ПО 1.4.2. Проводит дискуссии в профессиональной деятельности. ПО 1.4.3. Владеет навыками ведения деловой переписки.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ПО 1.5.1. Осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ национальной (отечественной) истории и культуры, в сравнении с культурами других стран, в качестве основы для межкультурного диалога. ПО 1.5.2. Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия при выполнении профессиональных задач в поликультурном и поликонфессиональном коллективе. ПО 1.5.3. Владеет навыками историко-компаративного

		анализа различных культурных особенностей и традиций. ПО 1.5.4. Соотносит свои действия с моральными правилами конкретного сообщества.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе сбережение здоровья)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ПО 1.6.1. Устанавливает личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий. ПО 1.6.2. Планирует личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов. ПО 1.6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ПО 1.7.1. Владеет опытом подбора соответствующих средств тренировки для поддержания физической формы. ПО 1.7.2. Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	ПО 1.8.1. Опыт прогнозирования рисков воздействия используемых технологий, на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу. ПО 1.8.2. Обеспечивает электробезопасность на производстве. ПО 1.8.3. Обеспечивает химическую безопасность на производстве. ПО 1.8.4. Обеспечивает радиационную безопасность на производстве.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Категории, коды и индикаторы достижения ОПК

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ПО 2.1.1. 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. ПО 2.1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности. ПО 2.1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ. ПО 2.1.4. Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств. ПО 2.1.5. 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	ПО 2.2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ПО 2.2.2. Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников. ПО 2.2.3. Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков. ПО 2.2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем.

		ПО 2.2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.
Исследовательская деятельность	ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ПО 2.3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ПО 2.3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ПО 2.3.2. Проводит патентный поиск в профессиональной области. ПО 2.3.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований 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	ПО 2.5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство в области нанотехнологий и микросистемной техники ПО 2.5.2. 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	ПО 2.6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области нанотехнологий и микросистемной техники ПО 2.6.2. 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	ПО 2.7.1. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины. ПО 2.7.2. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения³

При определении профессиональных компетенций разработчик ОПОП:

Включает в программу обязательные профессиональные компетенции (табл. 4.3);

При необходимости самостоятельно устанавливает дополнительно одну или несколько профессиональных компетенций, исходя из профильной направленности программы, профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также, при необходимости, на основе анализа иных требований, предъявляемых к выпускникам.

Для установления профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов Организация осуществляет выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из числа указанных в приложении к ПООП (Приложение 1) и (или) иных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов (profstandart.rosmintrud.ru) (при наличии соответствующих профессиональных стандартов).

Из каждого выбранного профессионального стандарта разработчик ОПОП выделяет одну или несколько обобщённых трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, на основе установленных профессиональным стандартом для ОТФ уровня ква-

³ При отнесении профессиональных компетенций к обязательным для освоения

лификации (для выпускника программы бакалавриата соответствует уровень 6)⁴ и требований раздела ПС «Требования к образованию и обучению». ОТФ может быть выделена полностью или частично.

Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность, может корректировать и дополнять самостоятельно.

Таблица 4.3

Обязательные профессиональные компетенции

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский				
Физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	Компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники, микро- и нано-размерных электро-механических систем	ПК-1 Способностью проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	ПО 3.1. Опыт проведения физико-математического моделирования исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий	40 Сквозные виды деятельности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники)
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий				
Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений	Документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности	ПК-2. Готовность выполнять работу по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений	ПО 3.2. Опыт составления документации по технике безопасности при эксплуатации оборудования	40 Сквозные виды деятельности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники)
Тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский				
Расчет и проектирование процессов нанотехнологий, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;	Техническая документация и программное обеспечение для проектирования процессов нанотехнологий, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПК-3 готовность рассчитывать и проектировать процессы нанотехнологий, материалы и компоненты нано- и микросистемной техники	ПО 3.3. Опыт расчета и проектирования процессов нанотехнологий, материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	29. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
Тип задач профессиональной деятельности – сервисно-эксплуатационный				

⁴ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2013 г., регистрационный № 28534).

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС, анализ опыта)
Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства и контроля материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	Различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования производства и контроля материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем	ПК-4 Готовностью к эксплуатации и сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования для производства и контроля материалов и компонентов нано- и микросистемной техники	ПО 3.4 Опыт эксплуатации исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для производства и контроля материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем	40 Сквозные виды деятельности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники)

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ООП

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица 5.1.

Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6
Объем программы бакалавриата		240

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 40 и не более 50 процентов общего объема программы бакалавриата.

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

В федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, допускается исключение дисциплины (модуля) по безопасности жизнедеятельности.

Программа бакалавриата должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» в объеме не менее 2 з.е.;

в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы бакалавриата.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном Организацией. Для инвалидов и лиц с ОВЗ Организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

5.2. Рекомендуемые типы практики.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практика.

В программе бакалавриата в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

б) производственная практика:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая (проектно-технологическая) практика);

эксплуатационная практика;

преддипломная практика (проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной);

научно-исследовательская работа.

Организация:

выбирает один или несколько типов учебной практики и один или несколько типов производственной практики из перечня, указанного в пункте 2.4 ФГОС ВО;

может выбрать один или несколько типов учебной практики и (или) производственной практики из установленных ПООП (при наличии);

может установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практики;

устанавливает объемы учебной и производственной практики каждого типа.

В федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, особенности организации и продолжительность проведения практик определяются федеральным государственным органом, в ведении которого находится Организация.

Цели и задачи, программы и формы отчетности определены стандартом вуза по каждому виду практики. Практики могут проводиться в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза (учебная практика), обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики выполняется на основании представления обучающимся отчета о результатах прохождения практики с защитой отчета перед аттестационной комиссией. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

Разделом учебной и производственных практик может являться научно-исследовательская работа студента, которая регламентируется соответствующей программой практики.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Таблица 5.2.

Примерный учебный план

№	Название дисциплины	З.е.	Форма контроля	Объем работы, час			Аудиторные занятия, час			Курс	Семестр
				Всего	Ауд	Сам	ЛК	ЛБ	ПР		
Блок 1 Дисциплины (модули)		216									
Обязательная часть		118									
1.	История	4	Экзамен	144	68	76	34	0	34	1	2
2.	Философия	4	Экзамен	144	72	72	36	0	36	2	3
3.	Иностранный язык (английский)	9	Зачет, экзамен	324	212	112	0	0	212	1, 2	1, 2, 3
4.	Экономическая теория	2	Зачет	72	36	36	18	0	18	1	1
5.	Правоведение	3	Зачет	108	34	74	18	0	16	3	6
6.	Основы физической культуры и здорового образа жизни	2	Зачет	72	36	36	18	0	18	1	1
7.	Математика	19	Экзамен	684	332	352	166	0	166	1, 2	1, 2, 3, 4
8.	Физика	15	Экзамен	540	316	224	106	104	106	1, 2	1, 2, 3
9.	Физика конденсированного состояния вещества	10	Зачет, экзамен	360	174	186	88	0	86	2	3, 4
10.	Информационные технологии	8	Зачет	288	140	148	70	0	70	1	1, 2
11.	Химия	9	Зачет, экзамен	324	158	166	78	0	80	1, 2	1, 2, 3
12.	Планирование и обработка эксперимента	4	Зачет	144	70	74	34	36	0	1	2
13.	Инженерная графика	4	Зачет, экзамен	144	70	74	36	0	34	1	1, 2
14.	Прикладная механика	4	Экзамен	144	72	72	36	0	36	3	5
15.	Электротехника	4	Экзамен	144	68	76	34	0	34	2	4
16.	Метрология, стандартизация и сертификация	3	Экзамен	108	60	48	36	0	24	4	7
17.	Безопасность жизнедеятельности	2	Зачет	72	36	36	18	0	18	1	1
18.	Физические основы микро- и наносистемной техники	4	Экзамен	144	68	76	34	0	34	3	6
19.	Технология компонентов микро- и наносистемной техники	8	Зачет, экзамен	288	132	156	44	32	56	4	7, 8
Часть, формируемая участником образовательных отношений		98									
20.	Психология и педагогика	3	Зачет	108	52	56	18	0	34	2	4
21.	Русский язык и культура речи	2	Зачет	72	36	36	18	0	18	1	1
22.	Английский язык в сфере профессиональной коммуникации	8	Зачет	288	140	148	0	0	140	2,3,4	4,5,6,7
23.	Экономика и организация производства	3	Зачет	108	50	58	30	0	20	4	8

5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик

Рабочая программа дисциплины должна содержать следующие обязательные разделы:

1. Цели освоения дисциплины с соотносением с целями ОПОП;
2. Место дисциплины структуре ОПОП с указанием пререквизитов и кореквизитов из учебного плана для данного направления и профиля обучения;
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине и индикаторы их достижения;
4. Структура и содержание дисциплины, включающее аннотированное описание лекций, лабораторных работ, практических занятий и пр. ;
5. Организация и содержание самостоятельной работы студентов с аннотированным описанием работ, выносимых на самостоятельную проработку;
6. Оценка качества освоения дисциплины. В данном разделе приводятся виды контролирующих мероприятий, распределённых по основным разделам дисциплины и соотносённых с результатами, формируемыми в процессе изучения данной дисциплины;
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, включающее методическое и информационное обеспечение;
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины;
9. Образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины;
11. Фонд оценочных средств, где приводятся примеры заданий, тестов и пр. ;
12. Календарный рейтинг-план изучения дисциплины;

Последовательность изложения и форма представления материала в рабочей программе выбирается разработчиками ООП самостоятельно.

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств формируются профессорско-преподавательским составом вуза для каждой структурной единицы учебного плана. ФОС формируется как для промежуточной, так и для итоговой аттестации. В задачи разработчиков ОПОП входит общий контроль ФОС: каждый результат обучения (компетенция: знания, умения, владение опытом) предполагает существование отдельного средства контроля.

ФОС делится на два типа: тесты и задания. Для контроля сформированности знаний и некоторых умений используются тесты; для профессионального опыта и большей части умений – задания. Компетенция считается сформированной при условии правильного выполнения не менее 75% заданий и тестов, разработанных для данной компетенции.

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации может быть программой государственного экзамена по направлению (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации) и методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

В данный раздел ОПОП должны быть включены следующие обязательные подпункты. При необходимости организация может дополнить информацию об условиях осуществления образовательной деятельности по ОПОП.

6.1. Общие условия

<Название организации> реализует следующие профили подготовки по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»: <перечислить профили>. Программа разрабатывается на основе ФГОС ВО по направлению 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»: с учетом <перечень дополнительных документов>, а также потребностей рынка труда.

ОПП включает в себя учебный план, рабочие программы учебных дисциплин и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки студентов, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

ООП реализуется в форме лекций, лабораторных практикумов, практических занятий, учебно-научной работы студентов в течение семестра и учебных практик после 6 семестра.

<Название организации> ежегодно обновляет образовательную программу с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, придерживаясь рекомендаций по обеспечению гарантии качества, заключающихся в:

- разработке стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников,
- мониторинге и периодическом рецензировании программы,
- разработке объективных процедур оценки знаний, умений и опыта, компетенций выпускников на основе четких согласованных критериев,
- обеспечении качества и компетентности преподавательского состава,
- обеспечении программы достаточными ресурсами, контроле эффективности их использования, в том числе путем опроса студентов,
- регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставления с другими вузами,
- информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях и пр.

6.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов (научные и общественные мероприятия, материальная база, инфраструктура организации).

6.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ОПОП (в соответствии с локальными нормативными документами, включая устав организации).

6.4. Кадровое обеспечение учебного процесса

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

Квалификация научно-педагогических работников организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 50 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих Блок 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

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

6.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Уровень необходимого лабораторно-практического и информационного обеспечения учебного процесса (в том числе, профессиональные и реферативные журналы, научная литература, информационные базы и доступные сетевые источники информации) должен соответствовать требованиям подготовки высококвалифицированных исследователей и преподавателей.

Реализация ОПОП подготовки бакалавра обеспечивается доступом каждого студента к библиотечным фондам и электронным базам данных, по содержанию соответствующих полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экземпляра на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий и практикам, а также наглядными пособиями, аудио-, видео-, и мультимедийными материалами.

Библиотечный фонд организации должен содержать в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, указанную в рабочих программах дисциплин учебного плана высшего учебного заведения, а также журналы, соответствующие профилю подготовки.

ОПОП должна быть обеспечена *Internet* - ресурсами, а также информацией качественного и количественного характера:

- аннотация и (или) концепция ООП,
- ключевые показатели деятельности подразделений, обеспечивающих ООП,
- планируемые результаты обучения,
- контингент студентов,
- обучающие и оценочные процедуры,
- образовательные ресурсы,
- достижения студентов и выпускников ОПОП,
- спрос на рынке труда на выпускников,
- удовлетворенность выпускников,
- *другое*.

6.6. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

МТО должно быть представлено в соответствии с требованиями, предъявляемыми при лицензировании программ и обеспечивать достижение планируемых результатов обучения.

7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Александров А.И.	Заведующий кафедрой экспериментальной и технической физики ФГОУ ВО «Ивановский государственный университет»
2	Новиков В.В.	Доцент кафедры ФГОУ ВО «Ивановский государственный университет»

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки **28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»**

п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.001	Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 599н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г., регистрационный N 39171)
2	29.002	Профессиональный стандарт "Специалист технического обеспечения технологических процессов приборов квантовой электроники и фотоники", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 598н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 сентября 2015 г., регистрационный N 38941)
3	29.005	Профессиональный стандарт "Специалист по технологии производства систем в корпусе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 сентября 2016 г. N 528н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 сентября 2016 г., регистрационный N 43887)
4	29.006	Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию систем в корпусе", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. N 519н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный N 43832)
5	29.007	Профессиональный стандарт "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)

6	29.008	Профессиональный стандарт "Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. N 520н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный N 43833)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
7	40.003	Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. N 70н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 февраля 2014 г., регистрационный N 31390), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
8	40.006	Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. N 71н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный N 31668), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
9	40.007	Профессиональный стандарт "Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 февраля 2014 г. N 69н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 марта 2014 г., регистрационный N 31666), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
10	40.016	Профессиональный стандарт "Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный N 32373), с изменением, внесенным приказом Мини-

		стерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
11	40.019	Профессиональный стандарт "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. N 235н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 мая 2014 г., регистрационный N 32347), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
12	40.035	Профессиональный стандарт "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный N 33756), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
13	40.040	Профессиональный стандарт "Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33630), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)
14	40.045	Профессиональный стандарт "Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. N 455н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный N 33629), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (пример)

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень квалификации
29.008 «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем»	А	Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	6	Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации	A/01.6	6
				Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций	A/02.6	6
				Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций	A/03.6	6
	В	Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем	6	Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем	B/01.6	6
				Составление операционных и маршрутных технологических карт	B/02.6	6
				Разработка регламентов мероприятий по анализу и устранению причин брака	B/03.6	6