МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗАРЕГИСТРИРОВАНО
Регистрационный № 89024
от "3" ноября 2026 г.

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

30 октября 2026 г. № 449н

Москва

Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по разработке полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств»

В соответствии с пунктом 20 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 10 апреля 2023 г. № 580, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по разработке полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств».

2. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2027 г. и действует до 1 марта 2033 г.

Министр А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «30» сентября 2026 г. № 449н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по разработке полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств

1813

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения 1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) 3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций 6
3.1. Обобщенная трудовая функция «Разработка дискретных полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств» 6
3.2. Обобщенная трудовая функция «Разработка заказных и полузаказных цифровых логических интегральных схем радиоэлектронных средств на основе базовых матричных кристаллов и базовых структурированных кристаллов, цифровых логических интегральных схем радиоэлектронных средств общего применения малой и средней степени интеграции» 11
3.3. Обобщенная трудовая функция «Разработка заказных и полузаказных аналоговых интегральных схем радиоэлектронных средств на основе базовых матричных кристаллов и базовых структурированных кристаллов, аналоговых интегральных схем радиоэлектронных средств общего применения малой и средней степени интеграции» 17
3.4. Обобщенная трудовая функция «Разработка низкочастотных, высокочастотных интегральных схем и сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем радиоэлектронных средств для обработки, преобразования и усиления сигналов» 24
3.5. Обобщенная трудовая функция «Разработка интегральных схем микропроцессоров, микроконтроллеров, программируемых логических интегральных схем, модулей памяти и приемо-передающих сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем радиоэлектронных средств» 29
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта 34
V. Сокращения, используемые в профессиональном стандарте 34

I. Общие сведения

Схемотехническое и конструкторское проектирование ППП РЭС (перечень сокращений приведен в разделе V профессионального стандарта) различного уровня сложности и функционального назначения	29.024
(наименование вида профессиональной деятельности)	код

Краткое описание вида профессиональной деятельности

Обеспечение требуемых эксплуатационно-технических характеристик ППП РЭС различного уровня сложности и функционального назначения

Группа занятий

2111	Физики и астрономы	-	-
(код ОКЗ[1])	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к области профессиональной деятельности

29	Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
(код ОПД[2])	(наименование области профессиональной деятельности)

Отнесение к видам экономической деятельности

26.11	Производство элементов электронной аппаратуры
(код ОКВЭД[3])	(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции				Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	возможные наименования должностей, профессий рабочих	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Разработка дискретных ППП РЭС	6	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств Инженер-микроэлектронщик	Моделирование параметров дискретных ППП РЭС	A/01.6	6
				Разработка конструкции дискретных ППП РЭС	A/02.6	6
				Оформление конструкторской документации на разработанные дискретные ППП РЭС	A/03.6	6
				Организационное и методическое сопровождение проектирования дискретных ППП РЭС	A/04.6	6
				Разработка конструкции дискретных ППП РЭС в корпусе	A/05.6	6
B	Разработка заказных и полузаказных цифровых логических ИС РЭС на основе БМК и БСК, цифровых логических ИС РЭС общего применения малой и средней степени интеграции (далее – простых цифровых ИС РЭС)	6	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств III категории Инженер-микроэлектронщик III категории	Схемотехническое проектирование простых цифровых ИС РЭС	B/01.6	6
				Моделирование и доработка схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС	B/02.6	6
				Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов простых цифровых ИС РЭС	B/03.6	6
				Оформление конструкторской документации на разработанные простые цифровые ИС РЭС	B/04.6	6
				Организационное и методическое сопровождение проектирования простых цифровых ИС РЭС	B/05.6	6

				Разработка конструкции простых цифровых ИС РЭС в корпусе	B/06.6	6
C	Разработка заказных и полузаказных аналоговых ИС РЭС на основе БМК и БСК, аналоговых ИС РЭС общего применения малой и средней степени интеграции (далее – простых аналоговых ИС РЭС)	6	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств II категории Инженер-микроэлектронщик II категории	Схемотехническое проектирование простых аналоговых ИС РЭС	C/01.6	6
				Моделирование и доработка схемотехнических решений простых аналоговых ИС РЭС	C/02.6	6
				Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов простых аналоговых ИС РЭС	C/03.6	6
				Оформление конструкторской документации на разработанные простые аналоговые ИС РЭС	C/04.6	6
				Организационное и методическое сопровождение проектирования простых аналоговых ИС РЭС	C/05.6	6
				Разработка конструкции простых аналоговых ИС РЭС в корпусе	C/06.6	6
D	Разработка НЧ, ВЧ ИС и СВЧ МИС РЭС для обработки, преобразования и усиления сигналов (далее – сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС)	7	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств I категории Инженер-микроэлектронщик I категории	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС	D/01.7	7
				Оформление конструкторской документации на разработанные сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС	D/02.7	7
				Организационное и методическое сопровождение проектирования сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС	D/03.7	7
				Разработка конструкции сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе	D/04.7	7

E	Разработка ИС микропроцессоров, микроконтроллеров, ПЛИС, модулей памяти и приемо-передающих СВЧ МИС РЭС (далее – сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС)	7	Ведущий инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств Ведущий инженер-микроэлектронщик	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС	E/01.7	7
				Оформление конструкторской документации на разработанные сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС	E/02.7	7
				Организационное и методическое сопровождение проектирования сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС	E/03.7	7
				Разработка конструкции сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе	E/04.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка дискретных ППП РЭС	Код	A	Уровень квалификации	6

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств Инженер-микроэлектронщик

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат
Опыт практической работы	-

Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров[4] Прохождение обучения мерам пожарной безопасности[5] Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда[6]
Другие характеристики	-

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС[7]	-	Инженер – физико-химик
ОКПДТР[8]	201566	Инженер – физико-химик
Перечни ВО[9]	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и наноэлектроника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Моделирование параметров дискретных ППП РЭС	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование параметров разрабатываемых дискретных ППП РЭС
	Компьютерное моделирование параметров разрабатываемых дискретных ППП РЭС
	Определение по результатам моделирования требований к конструкции разрабатываемых дискретных ППП РЭС

Необходимые умения	Формулировать исходные данные для проведения моделирования
	Формировать отчеты по результатам моделирования
	Анализировать и применять результаты моделирования с учетом особенностей разрабатываемых дискретных ППП РЭС
	Использовать программное обеспечение для проведения моделирования дискретных ППП РЭС
	Выявлять зависимости между параметрами разрабатываемых дискретных ППП РЭС и особенностями их конструкции
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием и средствами измерения параметров дискретных ППП РЭС
	Обрабатывать результаты измерений и испытаний с использованием средств вычислительной техники
Необходимые знания	Физика полупроводников
	Влияние конструктивных и технологических факторов на параметры дискретных ППП РЭС
	Характеристики полупроводниковых материалов
	Способы диагностики и измерения параметров разработанных дискретных ППП РЭС
	Методы и технологии обработки результатов измерений и испытаний разрабатываемых дискретных ППП РЭС с использованием средств вычислительной техники
	Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного оборудования в объеме выполняемых работ
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции дискретных ППП РЭС	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для конструирования дискретных ППП РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку дискретных ППП РЭС
	Разработка и анализ вариантов конструкций дискретных ППП РЭС
	Компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС в CAD-системах
	Компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС в CAE-системах
	Разработка технического проекта дискретных ППП РЭС
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на дискретные ППП РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для компоновочных расчетов и конструирования дискретных ППП РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций дискретных ППП РЭС
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества дискретных ППП РЭС с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Методы конструирования дискретных ППП РЭС
	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты,

	технические условия в области конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования дискретных ППП РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Основы схемотехники
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Методики построения компьютерных моделей конструкций дискретных ППП РЭС
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта дискретных ППП РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Оформление конструкторской документации на разработанные дискретные ППП РЭС	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Оформление технического задания на разработку дискретных ППП РЭС
	Разработка и оформление конструкторской документации на дискретные ППП РЭС с использованием средств вычислительной техники
	Разработка и оформление рабочей конструкторской документации на дискретные ППП РЭС с использованием средств вычислительной техники
Необходимые умения	Читать, анализировать, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на дискретные ППП РЭС
	Читать и анализировать программную и технологическую документацию на дискретные ППП РЭС
	Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на дискретные ППП РЭС
	Осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов
	Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на дискретные ППП РЭС
	Требования ЕСКД, государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования РЭС
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них

	Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с технической документацией, необходимые для разработки конструкторской документации на технический проект дискретных ППП РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Организационное и методическое сопровождение проектирования дискретных ППП РЭС	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Планирование последовательности проведения работ по проектированию дискретных ППП РЭС
	Организация проведения настройки и испытаний прототипов дискретных ППП РЭС
	Организация проверки соответствия разрабатываемых дискретных ППП РЭС технической документации, стандартам и техническим условиям
	Организация проведения патентных исследований и оформления документации на результаты интеллектуальной деятельности
	Проведение мероприятий по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования
	Организация и контроль ведения технической, отчетной и другой документации
	Обеспечение рациональной организации рабочих мест
Необходимые умения	Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов
	Контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	Формулировать отдельные задания для исполнителей, формировать частные технические задания на проектирование
	Организовывать проведение патентных исследований, конструкторских работ, экспериментов и испытаний
	Осуществлять оформление и согласование комплекта документов по результатам интеллектуальной деятельности
	Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
	Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах разработки дискретных ППП РЭС
	Технология управления данными об изделии в цифровом виде в PDM-системах
	Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности, правила и порядок работы в них

	Стандарты в области технических требований к дискретным ППП РЭС
	Стандарты в области разработки дискретных ППП РЭС
	Требования стандартов системы менеджмента качества при проектировании дискретных ППП РЭС
	Основы экономики и организации производства
	Положения нормативных правовых актов о порядке и правилах оформления документов на результаты интеллектуальной деятельности
	Основы организации труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
	Электронные методы контроля работы подчиненных
	Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
	Прикладные программы для составления планов работы
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции дискретных ППП РЭС в корпусе	Код	A/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для разработки конструкции дискретных ППП РЭС в корпусе
	Выбор типа и типоразмера корпуса для дискретных ППП РЭС и способа его герметизации
	Компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС в корпусе в CAD-системах
	Компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС в корпусе в CAE-системах
	Разработка технического проекта дискретных ППП РЭС в корпусе
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на дискретные ППП РЭС в корпусе
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора типа и типоразмера корпуса для дискретных ППП РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций дискретных ППП РЭС в корпусе
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций дискретных ППП РЭС в корпусе с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества дискретных ППП РЭС в корпусе с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования дискретных ППП РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики

	Типы и типоразмеры корпусов для дискретных ППП РЭС
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта дискретных ППП РЭС в корпусе
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка заказных и полузаказных цифровых логических ИС РЭС на основе БМК и БСК, цифровых логических ИС РЭС общего применения малой и средней степени интеграции	Код	B	Уровень квалификации	6

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств III категории Инженер-микроэлектронщик III категории

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат
Опыт практической работы	Не менее шести месяцев в должности инженера-конструктора полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств или инженера-микроэлектронщика

Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
Другие характеристики	-

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2111	Физики и астрономы

ЕКС	-	Инженер – физико-химик
ОКПДТР	201566	Инженер – физико-химик
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и наноэлектроника

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Схемотехническое проектирование простых цифровых ИС РЭС	Код	B/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации о существующих схемотехнических решениях аналогов разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку простых цифровых ИС РЭС
	Разработка и анализ вариантов схемотехнических решений разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС с учетом конструктивных и технологических ограничений на используемые материалы, технологии подложек и микроэлектронные технологии
	Определение набора БЛЭ для покрытия схемы цифровой логической ИС
	Выбор и разработка схем БЛЭ
	Покрытие схемы цифровой логической ИС набором выбранных БЛЭ
	Разработка схемы простых цифровых ИС РЭС в базисе БЛЭ
	Анализ влияния базовых факторов внешней среды (температура, влажность, ионизирующее излучение, разброс номиналов элементов) на параметры разработанных вариантов схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС
	Компьютерное моделирование работы созданных вариантов схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС в CAD-системах
	Разработка комплекта документации на схемотехнические решения простых цифровых ИС РЭС
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией существующих аналогов разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходной информации для схемотехнических расчетов и моделирования простых цифровых ИС РЭС
	Анализировать типовые схемотехнические решения для простых цифровых ИС РЭС
	Осуществлять компьютерное моделирование разработанных вариантов схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Разрабатывать комплект документации на схемотехнические решения простых цифровых ИС РЭС
Необходимые знания	Основы электротехники, электроники и цифровой схемотехники
	Требования ЕСКД, государственных, военных, национальных и отраслевых стандартов, технических условий, относящихся к области электроники и схемотехники
	Базовые схемотехнические решения простых цифровых ИС РЭС и их функциональные параметры
	Ограничения используемых в организации материалов, технологий подложек и микроэлектронных технологий
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок их использования при разработке простых цифровых ИС РЭС

	Специальные пакеты прикладных программ для моделирования работы разработанных схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС: наименования, возможности, правила и порядок их использования
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для подготовки документации на разработанные технические решения простых цифровых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Моделирование и доработка схемотехнических решений простых цифровых ИС РЭС	Код	B/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование параметров разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС
	Компьютерное моделирование параметров разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС
	Определение по результатам моделирования требований к топологии простых цифровых ИС РЭС
Необходимые умения	Формулировать исходные данные для проведения моделирования
	Формировать отчеты по результатам моделирования
	Анализировать и применять результаты моделирования с учетом особенностей разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС
	Использовать программное обеспечение для проведения моделирования простых цифровых ИС РЭС
	Выявлять зависимости между параметрами разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС и особенностями их конструкции
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием и средствами измерения параметров простых цифровых ИС РЭС
	Обрабатывать результаты измерений и испытаний с использованием средств вычислительной техники
Необходимые знания	Физика полупроводников
	Влияние конструктивных и технологических факторов на параметры простых цифровых ИС РЭС
	Характеристики полупроводниковых материалов
	Способы диагностики и измерения параметров разработанных простых цифровых ИС РЭС
	Методы и технологии обработки результатов измерений и испытаний разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
	Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного оборудования в объеме выполняемых работ
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов простых цифровых ИС РЭС	Код	B/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации для формирования исходных данных для проектирования топологии простых цифровых ИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку простых цифровых ИС РЭС
	Разработка топологии БЛЭ с использованием CAD-систем
	Разработка топологии простых аналоговых ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Согласование разработанной топологии простых цифровых ИС РЭС с технологами и внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для литографии с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для изготовления фотошаблонов с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
Необходимые умения	Переходить от схемы принципиальной электрической к простым цифровым логическим ИС и БМК (БСК) РЭС через наборы БЛЭ, используя CAD-систему
	Определять параметры простых цифровых ИС РЭС с учетом особенностей топологии
	Взаимодействовать с технологическими подразделениями при передаче топологии в производство
	Подготавливать файлы необходимых форматов для электронных шаблонов проекционной литографии
	Разрабатывать библиотеки БЛЭ в CAD-системе
Необходимые знания	Методы разработки библиотеки БЛЭ в CAD-системе
	Основы технологии литографии
	Основы технологии производства ИС РЭС
	Методики подготовки конструкторской документации для литографии, нормативно-техническая документация для подготовки конструкторской документации
	Современные системы проектирования топологии ИС РЭС
	Параметры подложек и материалов, применяемых для производства простых цифровых ИС РЭС
	Методы статистической обработки данных и теория чувствительности устройств к разбросам параметров компонентов
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Оформление конструкторской документации на разработанные простые цифровые ИС РЭС	Код	B/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Оформление технического задания на разработку простых цифровых ИС РЭС
	Разработка и оформление конструкторской документации на топологию простых цифровых ИС РЭС с использованием вычислительной техники

	Разработка и оформление конструкторской документации на фотошаблоны
	Разработка и оформление рабочей конструкторской документации на простые цифровые ИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
Необходимые умения	Читать, анализировать, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на простые цифровые ИС РЭС
	Читать и анализировать программную и технологическую документацию на простые цифровые ИС РЭС
	Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на простые цифровые ИС РЭС
	Осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов
	Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на простые цифровые ИС РЭС
	Требования ЕСКД, государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования РЭС
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с технической документацией, необходимые для разработки конструкторской документации на технический проект простых цифровых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2.5. Трудовая функция

Наименование	Организационное и методическое сопровождение проектирования простых цифровых ИС РЭС	Код	B/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Планирование последовательности проведения работ по проектированию простых цифровых ИС РЭС
	Организация проведения испытаний подложек простых цифровых ИС РЭС
	Организация проверки соответствия разрабатываемых простых цифровых ИС РЭС технической документации, стандартам и техническим условиям
	Организация проведения патентных исследований и оформления документации на результаты интеллектуальной деятельности
	Проведение мероприятий по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования
	Организация и контроль ведения технической, отчетной и другой документации
	Обеспечение рациональной организации рабочих мест
Необходимые умения	Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов

	Контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, конструкторских работ, экспериментов и испытаний
	Осуществлять оформление и согласование комплекта документов по результатам интеллектуальной деятельности
	Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
	Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах разработки простых цифровых ИС РЭС
	Технология управления данными об изделии в цифровом виде в PDM-системах
	Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Стандарты в области технических требований к простым цифровым ИС РЭС
	Стандарты в области разработки простых цифровых ИС РЭС
	Требования стандартов системы менеджмента качества при проектировании простых цифровых ИС РЭС
	Основы экономики и организации производства
	Положения нормативных правовых актов о порядке и правилах оформления документов на результаты интеллектуальной деятельности
	Основы организации труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
	Электронные методы контроля работы подчиненных
	Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
	Прикладные программы для составления планов работы
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.2.6. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции простых цифровых ИС РЭС в корпусе	Код	B/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для разработки конструкции простых цифровых ИС РЭС в корпусе
	Выбор способа монтажа кристалла простых цифровых ИС РЭС
	Выбор способа соединения контактных площадок кристалла и внешних выводов корпуса простых цифровых ИС РЭС
	Выбор типа и типоразмера корпуса для простых цифровых ИС РЭС и способа герметизации
	Компьютерное моделирование конструкций простых цифровых ИС РЭС в корпусе в CAD-системах

	Компьютерное моделирование конструкций простых цифровых ИС РЭС в корпусе в CAE-системах
	Разработка технического проекта простых цифровых ИС РЭС в корпусе
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на простые цифровые ИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора типа и типоразмера корпуса простых цифровых ИС РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций простых цифровых ИС РЭС в корпусе
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций простых цифровых ИС РЭС в корпусе с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества простых цифровых ИС РЭС в корпусе с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области микроэлектроники и конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования простых цифровых ИС РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	Типы и типоразмеры корпусов для простых цифровых ИС РЭС
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта простых цифровых ИС РЭС в корпусе
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка заказных и полузаказных аналоговых ИС РЭС на основе БМК и БСК, аналоговых ИС РЭС общего применения малой и средней степени интеграции	Код	C	Уровень квалификации	6

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств II категории Инженер-микроэлектронщик II категории

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат или Высшее образование – магистратура, специалитет
Опыт практической работы	Не менее двух лет инженером-конструктором полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств III категории или инженером-микроэлектронщиком III категории при наличии высшего образования – бакалавриат

Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
Другие характеристики	-

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Инженер – физико-химик
ОКПДТР	201566	Инженер – физико-химик
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и наноэлектроника
	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и наноэлектроника

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Схемотехническое проектирование простых аналоговых ИС РЭС	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации о существующих схемотехнических решениях аналогов разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку простых аналоговых ИС РЭС
	Разработка и анализ вариантов схемотехнических решений разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС с учетом конструктивных и технологических ограничений на используемые материалы, технологии подложек и микроэлектронные технологии
	Анализ влияния базовых факторов внешней среды (температура, влажность, ионизирующее излучение, разброс номиналов элементов) на параметры разработанных вариантов схемотехнических решений простых аналоговых ИС РЭС
	Компьютерное моделирование работы созданных вариантов схемотехнических решений простых аналоговых ИС РЭС в CAD-системах
	Разработка комплекта документации на схемотехнические решения простых аналоговых ИС РЭС

Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией существующих аналогов разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходной информации для схемотехнических расчетов и моделирования простых аналоговых ИС РЭС
	Анализировать типовые схемотехнические решения для простых аналоговых ИС РЭС
	Осуществлять компьютерное моделирование разработанных вариантов схемотехнических решений простых аналоговых ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Разрабатывать комплект документации на схемотехнические решения простых аналоговых ИС РЭС
Необходимые знания	Основы электротехники, электроники и аналоговой схемотехники
	Требования ЕСКД, государственных, военных, национальных и отраслевых стандартов, технических условий, относящихся к области электроники и схемотехники
	Базовые схемотехнические решения аналоговых ИС РЭС и их функциональные параметры
	Ограничения используемых в организации материалов, технологий подложек и микроэлектронных технологий
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок их использования при разработке аналоговых ИС РЭС
	Специальные пакеты прикладных программ для моделирования работы разработанных схемотехнических решений аналоговых ИС РЭС: наименования, возможности, правила и порядок их использования
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для подготовки документации на разработанные технические решения аналоговых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Моделирование и доработка схемотехнических решений простых аналоговых ИС РЭС	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Постановка задачи и определение набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование параметров разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Компьютерное моделирование параметров разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Определение по результатам моделирования требований к топологии разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Доработка схемы простых аналоговых ИС РЭС с учетом результатов моделирования
Необходимые умения	Формулировать исходные данные для проведения моделирования
	Формировать отчеты по результатам моделирования
	Анализировать и применять результаты моделирования с учетом особенностей разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС
	Использовать программное обеспечение для проведения моделирования простых аналоговых ИС РЭС

	Выявлять зависимости между параметрами разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС и особенностями их конструкции
	Работать с контрольно-измерительным оборудованием и средствами измерения параметров простых аналоговых ИС РЭС
	Обрабатывать результаты измерений и испытаний с использованием средств вычислительной техники
Необходимые знания	Физика полупроводников
	Влияние конструктивных и технологических факторов на параметры простых аналоговых ИС РЭС
	Характеристики полупроводниковых материалов
	Способы диагностики и измерения параметров разработанных простых аналоговых ИС РЭС
	Методы и технологии обработки результатов измерений и испытаний разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
	Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного оборудования в объеме выполняемых работ
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов простых аналоговых ИС РЭС	Код	C/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации для формирования исходных данных для проектирования топологии простых аналоговых ИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку простых аналоговых ИС РЭС
	Разработка топологии простых аналоговых ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Согласование разработанной топологии простых аналоговых ИС РЭС с технологами и внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для литографии с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для изготовления фотошаблонов с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
Необходимые умения	Переходить от схемы принципиальной электрической к топологии простых аналоговых ИС РЭС, используя CAD-систему
	Рассчитывать параметры простых аналоговых ИС РЭС с учетом особенностей топологии
	Взаимодействовать с технологическими подразделениями при передаче топологии в производство
	Подготавливать файлы необходимых форматов для электронных шаблонов проекционной литографии
	Разрабатывать библиотеки активных и пассивных компонентов в CAD-системе
Необходимые знания	Методы разработки библиотеки активных и пассивных компонентов в CAD-системе
	Основы технологии литографии
	Основы технологии производства ИС РЭС

	Методики подготовки конструкторской документации для литографии, нормативно-техническая документация для подготовки конструкторской документации
	Современные системы проектирования топологии ИС РЭС
	Параметры подложек и материалов, применяемых для производства простых аналоговых ИС РЭС
	Методы статистической обработки данных и теория чувствительности устройств к разбросам параметров компонентов
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Оформление конструкторской документации на разработанные простые аналоговые ИС РЭС	Код	C/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Оформление технического задания на разработку простых аналоговых ИС РЭС
	Разработка и оформление конструкторской документации на топологию простых аналоговых ИС РЭС с использованием вычислительной техники
	Разработка и оформление конструкторской документации на фотошаблоны
	Разработка и оформление рабочей конструкторской документации на простые аналоговые ИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
Необходимые умения	Читать, анализировать, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на простые аналоговые ИС РЭС
	Читать и анализировать программную и технологическую документацию на простые аналоговые ИС РЭС
	Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на простые аналоговые ИС РЭС
	Осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов
	Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на простые аналоговые ИС РЭС
	Требования ЕСКД, государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования РЭС
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с технической документацией, необходимые для разработки конструкторской документации на технический проект простых аналоговых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Организационное и методическое сопровождение проектирования простых аналоговых ИС РЭС	Код	C/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Планирование последовательности проведения работ по проектированию простых аналоговых ИС РЭС
	Организация проведения испытаний подложек простых аналоговых ИС РЭС
	Организация проверки соответствия разрабатываемых простых аналоговых ИС РЭС технической документации, стандартам и техническим условиям
	Организация проведения патентных исследований и оформления документации на результаты интеллектуальной деятельности
	Проведение мероприятий по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования
	Организация и контроль ведения технической, отчетной и другой документации
	Обеспечение рациональной организации рабочих мест
Необходимые умения	Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов
	Контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, конструкторских работ, экспериментов и испытаний
	Осуществлять оформление и согласование комплекта документов по результатам интеллектуальной деятельности
	Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
	Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах разработки простых аналоговых ИС РЭС
	Технология управления данными об изделии в цифровом виде в PDM-системах
	Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Стандарты в области технических требований к простым аналоговым ИС РЭС
	Стандарты в области разработки простых аналоговых ИС РЭС
	Требования стандартов системы менеджмента качества при проектировании простых аналоговых ИС РЭС
	Основы экономики и организации производства
	Положения нормативных правовых актов о порядке и правилах оформления документов на результаты интеллектуальной деятельности
	Основы организации труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
	Электронные методы контроля работы подчиненных
	Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
	Прикладные программы для составления планов работы
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических

	документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.3.6. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции простых аналоговых ИС РЭС в корпусе	Код	C/06.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для разработки конструкции простых аналоговых ИС РЭС в корпусе
	Выбор способа монтажа кристалла простых аналоговых ИС РЭС
	Выбор способа соединения контактных площадок кристалла и внешних выводов корпуса простых аналоговых ИС РЭС
	Выбор типа и типоразмера корпуса для простых аналоговых ИС РЭС и способа герметизации
	Компьютерное моделирование конструкций простых аналоговых ИС РЭС в корпусе в CAD-системах
	Компьютерное моделирование конструкций простых аналоговых ИС РЭС в корпусе в CAE-системах
	Разработка технического проекта простых аналоговых ИС РЭС в корпусе
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на простые аналоговые ИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора типа и типоразмера корпуса простых аналоговых ИС РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций простых аналоговых ИС РЭС в корпусе
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций простых аналоговых ИС РЭС в корпусе с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества простых аналоговых ИС РЭС в корпусе с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области микроэлектроники и конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования простых аналоговых ИС РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	Типы и типоразмеры корпусов для простых аналоговых ИС РЭС
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической

	документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта простых аналоговых ИС РЭС в корпусе
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка НЧ, ВЧ ИС и СВЧ МИС РЭС для обработки, преобразования и усиления сигналов	Код	D	Уровень квалификации	7

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств I категории Инженер-микроэлектронщик I категории

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – бакалавриат и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области разработки полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств или Высшее образование – специалитет, магистратура
Опыт практической работы	Не менее трех лет инженером-конструктором полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств II категории или инженером-микроэлектронщиком II категории при наличии высшего образования – бакалавриат Не менее двух лет инженером-конструктором полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств II категории или инженером-микроэлектронщиком II категории при наличии высшего образования – специалитет, магистратура

Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
Другие характеристики	-

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Инженер – физико-химик
ОКПДТР	201566	Инженер – физико-химик
Перечни ВО	11.03.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.03.04	Электроника и наноэлектроника
	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и наноэлектроника

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации для формирования исходных данных для проектирования топологии сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Изучение схемной документации на разрабатываемые сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Разработка библиотек пассивных и активных элементов СВЧ ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Разработка топологии функциональных узлов с использованием CAD-систем
	Разработка топологии сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС с использованием CAD-систем
	Согласование разработанной топологии сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС с технологами и внесение необходимых изменений
	Разработка топологии тестовых структур
	Разработка и подготовка файлов для литографии с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для изготовления фотошаблонов с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
Необходимые умения	Переходить от схемы принципиальной электрической к сложным аналоговым и аналого-цифровым ИС РЭС, используя CAD-систему
	Определять параметры сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС с учетом особенностей топологии
	Взаимодействовать с технологическими подразделениями при передаче топологии в производство
	Подготавливать файлы необходимых форматов для электронных шаблонов проекционной литографии
	Разрабатывать библиотеки активных и пассивных компонентов СВЧ ИС РЭС в CAD-системе
	Разрабатывать библиотеки функциональных узлов в CAD-системе
Необходимые знания	Методы разработки библиотеки функциональных узлов в CAD-системе
	Основы технологии литографии
	Основы технологии производства ИС РЭС
	Методики подготовки и нормативно-техническая документация на подготовку конструкторской документации для литографии
	Современные системы проектирования топологии ИС РЭС
	Параметры подложек и материалов, применяемых для производства сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Параметры подложек и материалов, применяемых для производства СВЧ ИС РЭС
	Методы статистической обработки данных и теория чувствительности устройств к разбросам параметров компонентов
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Оформление конструкторской документации на разработанные сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Оформление технического задания на разработку сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Разработка и оформление конструкторской документации на топологию сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС с использованием вычислительной техники
	Разработка и оформление конструкторской документации на фотошаблоны
	Разработка и оформление рабочей конструкторской документации на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
Необходимые умения	Читать, анализировать, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Читать и анализировать программную и технологическую документацию на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов
	Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Требования ЕСКД, государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования РЭС
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с технической документацией, необходимые для разработки конструкторской документации на технический проект сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Организационное и методическое сопровождение проектирования сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Планирование последовательности проведения работ по проектированию сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС

	Организация проведения испытаний подложек сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Организация проверки соответствия разрабатываемых сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС технической документации, стандартам и техническим условиям
	Организация проведения патентных исследований и оформления документации на результаты интеллектуальной деятельности
	Проведение мероприятий по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования
	Организация и контроль ведения технической, отчетной и другой документации
	Обеспечение рациональной организации рабочих мест
Необходимые умения	Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов
	Контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, конструкторских работ, экспериментов и испытаний
	Осуществлять оформление и согласование комплекта документов по результатам интеллектуальной деятельности
	Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
	Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах разработки сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Технология управления данными об изделии в цифровом виде в PDM-системах
	Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Стандарты в области технических требований к сложным аналоговым и аналого-цифровым ИС РЭС
	Стандарты в области разработки сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Требования стандартов системы менеджмента качества при проектировании сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Основы экономики и организации производства
	Положения нормативных правовых актов о порядке и правилах оформления документов на результаты интеллектуальной деятельности
	Основы организации труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
	Электронные методы контроля работы подчиненных
	Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
	Прикладные программы для составления планов работы
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для разработки конструкции сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе
	Выбор способа монтажа кристалла сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС на коммутационное основание
	Выбор способа соединения контактных площадок кристалла сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС с коммутационным основанием
	Выбор типа и типоразмера корпуса для сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС и способа герметизации
	Разработка технического задания на создание коммутационных оснований для монтажа кристаллов сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Компьютерное моделирование сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе в CAD-системах
	Компьютерное моделирование конструкций сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в CAE-системах
	Разработка технического проекта сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на сложные аналоговые и аналого-цифровые ИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора типа и типоразмера корпуса для сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС в корпусе с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области микроэлектроники и конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	Типы и типоразмеры корпусов для сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них

	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта сложных аналоговых и аналого-цифровых ИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка ИС микропроцессоров, микроконтроллеров, ПЛИС, модулей памяти и приемо-передающих СВЧ МИС РЭС	Код	E	Уровень квалификации	7

Возможные наименования должностей, профессий рабочих	Ведущий инженер-конструктор полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств Ведущий инженер-микроэлектронщик

Пути достижения квалификации

Образование и обучение	Высшее образование – специалитет, магистратура и дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации в области разработки полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств
Опыт практической работы	Не менее трех лет инженером-конструктором полупроводниковых приборов радиоэлектронных средств I категории или инженером-микроэлектронщиком I категории

Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Прохождение обучения мерам пожарной безопасности Прохождение обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда
Другие характеристики	-

Справочная информация

Наименование документа	Код	Наименование начальной группы, должности, профессии или специальности, направления подготовки
ОКЗ	2111	Физики и астрономы
ЕКС	-	Инженер – физико-химик
ОКПДТР	201566	Инженер – физико-химик
Перечни ВО	11.04.03	Конструирование и технология электронных средств
	11.04.04	Электроника и наноэлектроника

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, файлов для литографии и изготовления фотошаблонов сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС	Код	E/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации для формирования исходных данных для проектирования топологии сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Изучение схемной документации на разрабатываемые сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Анализ и уточнение технического задания на разработку сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Разработка библиотек пассивных и активных элементов однокристальных СВЧ МИС РЭС с использованием CAD-систем
	Разработка библиотек функциональных узлов сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с использованием CAD-систем
	Разработка топологии сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с использованием CAD-систем
	Согласование разработанной топологии сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с технологами и внесение необходимых изменений
	Разработка топологии тестовых структур
	Коррекция топологии с учетом эффекта оптической близости
	Разработка и подготовка файлов для литографии с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
	Разработка и подготовка файлов для изготовления фотошаблонов с предъявлением их для технического контроля, внесение необходимых изменений
Необходимые умения	Переходить от схемы принципиальной электрической к сложным цифровым ИС РЭС, используя CAD-систему
	Определять параметры сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с учетом особенностей топологии
	Взаимодействовать с технологическими подразделениями при передаче топологии в производство
	Подготавливать файлы необходимых форматов для электронных шаблонов проекционной литографии
	Разрабатывать библиотеки функциональных узлов в CAD-системе
	Разрабатывать библиотеки активных и пассивных компонентов однокристальных СВЧ МИС РЭС в CAD-системе
Необходимые знания	Методы разработки библиотеки активных и пассивных компонентов однокристальных СВЧ МИС РЭС в CAD-системе
	Методы разработки библиотеки функциональных узлов в CAD-системе
	Основы технологии литографии
	Основы технологии производства ИС РЭС
	Методики подготовки и нормативно-техническая документация на подготовку конструкторской документации для литографии
	Современные системы проектирования топологии ИС РЭС
	Параметры подложек и материалов, применяемых для производства сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Методы статистической обработки данных и теория чувствительности устройств к разбросам параметров компонентов
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Оформление конструкторской документации на разработанные сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС	Код	E/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Оформление технического задания на разработку сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Разработка и оформление конструкторской документации на топологию сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с использованием вычислительной техники
	Разработка и оформление конструкторской документации на фотошаблоны
	Разработка и оформление рабочей конструкторской документации на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС с использованием средств вычислительной техники
Необходимые умения	Читать, анализировать, разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Читать и анализировать программную и технологическую документацию на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Осуществлять поиск в электронном архиве справочной информации, конструкторских и технологических документов
	Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Требования ЕСКД, государственных национальных, военных и отраслевых стандартов, технических условий в области конструирования РЭС
	Порядок работы с электронным архивом технической документации
	Специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации на РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с технической документацией, необходимые для разработки конструкторской документации на технический проект сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Организационное и методическое сопровождение проектирования сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС	Код	E/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Планирование последовательности проведения работ по проектированию сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС

	Организация проведения испытаний подложек сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Организация проверки соответствия разрабатываемых сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС технической документации, стандартам и техническим условиям
	Организация проведения патентных исследований и оформления документации на результаты интеллектуальной деятельности
	Проведение мероприятий по соблюдению требований охраны труда, производственной санитарии, технической эксплуатации оборудования
	Организация и контроль ведения технической, отчетной и другой документации
	Обеспечение рациональной организации рабочих мест
Необходимые умения	Планировать и контролировать работу подчиненных, в том числе с использованием электронных ресурсов
	Контролировать сроки выполнения работ, проверять сроки и очередность выполнения работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
	Формулировать отдельные задания для исполнителей
	Организовывать проведение патентных исследований, конструкторских работ, экспериментов и испытаний
	Осуществлять оформление и согласование комплекта документов по результатам интеллектуальной деятельности
	Организовывать рабочие места персонала с учетом обеспечения доступа к электронным ресурсам
	Подготавливать отчетную документацию по результатам выполнения работ подчиненными с использованием прикладных программ
Необходимые знания	Виды и содержание конструкторской документации на различных этапах разработки сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Технология управления данными об изделии в цифровом виде в PDM-системах
	Прикладные программы управления проектами: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Стандарты в области технических требований к сложным цифровым ИС и однокристальным СВЧ МИС РЭС
	Стандарты в области разработки сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Требования стандартов системы менеджмента качества при проектировании сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Основы экономики и организации производства
	Положения нормативных правовых актов о порядке и правилах оформления документов на результаты интеллектуальной деятельности
	Основы организации труда и управления персоналом в объеме выполняемых работ
	Электронные методы контроля работы подчиненных
	Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении
	Прикладные программы для составления планов работы
	Прикладные компьютерные программы для создания текстовых и графических документов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка конструкции сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе	Код	E/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Трудовые действия	Сбор, изучение и анализ информации в целях формирования исходных данных для разработки конструкции сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе
	Выбор способа монтажа кристалла сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС на коммутационное основание
	Выбор способа соединения контактных площадок кристалла сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС с коммутационным основанием
	Выбор типа и типоразмера корпуса для сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС и способа герметизации
	Разработка технического задания на создание коммутационных оснований для монтажа кристаллов сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Компьютерное моделирование конструкций сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе в CAD-системах
	Компьютерное моделирование конструкций сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе в CAE-системах
	Разработка технического проекта сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе
Необходимые умения	Работать с конструкторской и технологической документацией на сложные цифровые ИС и однокристальные СВЧ МИС РЭС
	Осуществлять сбор и анализ исходных данных для выбора типа и типоразмера корпуса сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Планировать порядок разработки модели конструкций сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе
	Осуществлять компьютерное моделирование конструкций сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе с использованием CAD-систем
	Рассчитывать основные показатели качества сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС в корпусе с использованием CAE-систем
Необходимые знания	Государственные военные, национальные и отраслевые стандарты, технические условия в области микроэлектроники и конструирования РЭС
	Технические характеристики отечественных разработок в области конструирования сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Номенклатура радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики
	Типы и типоразмеры корпусов для сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов
	Типы, основные характеристики, назначение материалов, используемых в микроэлектронике
	Специальные пакеты прикладных программ для проектирования ППП РЭС: наименования, возможности, правила и порядок работы в них

	Средства автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов: наименования, возможности, правила и порядок работы в них
	Порядок и правила работы с программной, технической и технологической документацией, необходимые для выполнения работы по моделированию конструкций и разработке технического проекта сложных цифровых ИС и однокристальных СВЧ МИС РЭС
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

ОООР «Союз машиностроителей России», город Москва	
Исполнительный директор	Иванов Сергей Валентинович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Объединенная приборостроительная корпорация», город Москва
2	Ассоциация «Лига содействия оборонным предприятиям», город Москва
3	ООО «Союз машиностроителей России», город Москва
4	СПК в машиностроении, город Москва
5	СПК в области промышленной электроники и приборостроения, город Москва
6	ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», город Москва
7	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России, город Москва

V. Сокращения, используемые в профессиональном стандарте

CAD-система – конструкторская система автоматизированного проектирования
CAE-система – система автоматизации инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов
PDM-система – система электронного документооборота
БЛЭ – базовый логический элемент
БМК – базовый матричный кристалл
БСК – базовый структурированный кристалл
ВЧ – высокочастотный (полупроводниковый прибор)
ЕСКД – Единая система конструкторской документации
ИС – интегральная схема (микросхема)
МИС – монолитная интегральная схема (микросхема)
НЧ – низкочастотный (полупроводниковый прибор)
ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема
ППП – полупроводниковый прибор
РЭС – радиоэлектронное средство
СВЧ – сверхвысокочастотный (полупроводниковый прибор, монолитная интегральная схема)

---

[1] Общероссийский классификатор занятий.
[2] Приказ Минтруда России от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Минюстом России 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779)

с изменением, внесенным приказом Минтруда России от 9 марта 2017 г. № 254н (зарегистрирован Минюстом России 29 марта 2017 г., регистрационный № 46168).

[3] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

[4] Приказ Минтруда России, Минздрава России от 31 декабря 2020 г. № 988н/1420н «Об утверждении перечня вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62278), действует до 1 апреля 2027 г.; приказ Минздрава России от 28 января 2021 г. № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» (зарегистрирован Минюстом России 29 января 2021 г., регистрационный № 62277) с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 1 февраля 2022 г. № 44н (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2022 г., регистрационный № 67206), от 2 октября 2024 г. № 509н (зарегистрирован Минюстом России 1 ноября 2024 г., регистрационный № 79994), от 29 апреля 2026 г № 327н (зарегистрирован Минюстом России 1 июня 2026 г., регистрационный № 86769), действует до 1 апреля 2027 г.

[5] Правила противопожарного режима в Российской Федерации, устанавливаемые в соответствии со статьей 16 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда», действует до 1 сентября 2032 г.

[7] Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

[8] Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

[9] Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» (зарегистрирован Минюстом России 14 октября 2013 г., регистрационный № 30163) с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России от 29 января 2014 г. № 63 (зарегистрирован Минюстом России 28 февраля 2014 г., регистрационный № 31448), от 20 августа 2014 г. № 1033 (зарегистрирован Минюстом России 3 сентября 2014 г., регистрационный № 33947), от 13 октября 2014 г. № 1313 (зарегистрирован Минюстом России 13 ноября 2014 г., регистрационный № 34691), от 25 марта 2015 г. № 270 (зарегистрирован Минюстом России 22 апреля 2015 г., регистрационный № 36994), от 1 октября 2015 г. № 1080 (зарегистрирован Минюстом России 19 октября 2015 г., регистрационный № 39355), от 1 декабря 2016 г. № 1508 (зарегистрирован Минюстом России 20 декабря 2016 г., регистрационный № 44807), от 10 апреля 2017 г. № 320 (зарегистрирован Минюстом России 10 мая 2017 г., регистрационный № 46662), от 11 апреля 2017 г. № 328 (зарегистрирован Минюстом России 23 июня 2017 г., регистрационный № 47167), от 23 марта 2018 г. № 210 (зарегистрирован Минюстом России 11 апреля 2018 г., регистрационный № 50727), от 30 августа 2019 г. № 664 (зарегистрирован Минюстом России 23 сентября 2019 г., регистрационный № 56026), от 15 апреля 2021 г. № 296 (зарегистрирован Минюстом России 27 апреля 2021 г., регистрационный № 63245), от 13 декабря 2021 г. № 1229 (зарегистрирован Минюстом России 13 апреля 2022 г., регистрационный № 68183). В соответствии с абзацем седьмым пункта 2 приказа Минобрнауки России от 1 февраля 2022 г. № 89 (зарегистрирован Минюстом России 3 марта 2022 г., регистрационный № 67610) с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки России от 29 августа 2022 г. № 822 (зарегистрирован Минюстом России 15 ноября 2022 г., регистрационный № 70948), от 2 августа 2024 г. № 514 (зарегистрирован Минюстом России 16 августа 2024 г., регистрационный № 79187), от 27 марта 2026 г. № 201 (зарегистрирован Минюстом России 27 апреля 2026 г., регистрационный № 86219), срок действия ограничен до 1 сентября 2027 г.