

Об утверждении профессионального стандарта "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков"

Приказ · № 457н · от 10.07.2014 · Министерство труда и социальной защиты · Действует без изменений

ПРИКАЗ

МИНИСТЕРСТВА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

от 10 июля 2014 г. N 457н

Об утверждении профессионального стандарта

"Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков"

Зарегистрирован Минюстом России 21 августа 2014 г.

Регистрационный N 33756

В соответствии с пунктом 22 Правил разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. N 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 4, ст. 293), приказываю:
Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков".

Министр М.А.Топилин

Приложение

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков

|-----|

| 172 |

|-----|

Регистрационный номер

I. Общие сведения Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой |-----| электронной техники |40.035| |-----|

(наименование вида профессиональной деятельности) Код

Основная цель вида профессиональной деятельности: |-----|

|Проектирование аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)| |на поведенческом, схемотехническом и топологическом уровнях| |описания | |-----|

--|

Группа занятий: |-----| |-----| |-----| |-----| | 2132 |Программисты | 2144

|Инженеры-электроники, | | | |Инженеры по связи и | | | |приборостроению | |-----| |-----|

----| |-----| (код ОКЗ) (наименование) (код ОКЗ) (наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности: |-----| |-----|

|32.10.6 |Производство интегральных схем, микросборок и | | |микромодулей | |-----| |-----|

-----| |73.10 |Научные исследования и разработки в области | | |естественных и технических наук | |-----| |-----| (код ОКВЭД) (наименование вида экономической деятельности)

Общероссийский классификатор занятий.

Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт

(функциональная карта вида трудовой деятельности) |-----| |-----|

-----| |Обобщенные трудовые функции |Трудовые функции | |---| |-----| |

-----| |-----| |-----| |код| наименование |уровень | наименование | код |

уровень | | | |квалифи- | | |(подуровень) | | | кации | | |квалификации| |---| |-----| |-----|

аналоговые блоки | | | | аналоговые блоки и | |-----|-----| |
 комплекта конструкторской | |Разработка требуемого комплекта технических|Е/02.7| 7 | | и
 технической | |документов на СФ-блок | | | | документации на | |-----|-----|-----|-----|
 -----| | аналоговый СФ-блок | |Подготовка коммерческого функционального|Е/03.7| 7 | | | | описания,
 инструкции по типовому | | | | |использованию аналогового СФ-блока | | | | |-----|-----|
 |-----|-----|-----|-----|

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

|-----| |---| |---| Наименование |Разработка принципиальных | Код | А | Уровень | 6 |
 электрических схем отдельных | | | квали- | |
 аналоговых блоков и всего | | | фикации | |
 аналогового СФ-блока | | | |
 |-----| |---| |---| Происхождение |-----|-----|-----|-----| обобщенной
 |Оригинал X|Заимствовано| | | трудовой | |из оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|
 --|

Код Регистрационный

оригинала номер

профессионального

стандарта |-----|-----|-----|-----| |Возможные |Инженер | |наименования | |
 |должностей | | |-----|-----|-----|-----|-----|
 -----| |Требования к|Высшее образование - бакалавриат | |образованию и|Дополнительные
 профессиональные программы - | |обучению |программы повышения квалификации, программы | |
 |профессиональной переподготовки | |-----|-----|-----| |Требования к
 опыту| - | |практической работы | | |-----|-----|-----| |Особые
 условия|Прохождение обязательных предварительных | |допуска к работе |(при поступлении на
 работу) и периодических | | |медицинских осмотров (обследований), а | | |также внеочередных
 медицинских осмотров | | |(обследований) в порядке, установленном | | |законодательством
 Российской Федерации | |-----|-----|-----|

Дополнительные характеристики: |-----|-----|-----|-----| |Наименование | Код |
 Наименование базовой группы, | | документа | |должности, профессии или специальности| |-----|-----|
 -----|-----|-----| |ОКЗ | 2132 |Программисты | | |-----|-----|-----|-----|
 | 2144 |Инженеры-электроники, инженеры по | | |связи и приборостроению | |-----|-----|-----|
 -----| |ЕКС | - |Инженер-электроник | |-----|-----|-----|-----|
 |ОКСО | 210100 |Электроника и микроэлектроника | | |-----|-----|-----|-----| | 210600
 |Нанотехнология | | |-----|-----|-----|-----| | 230100 |Информатика и вычислительная
 техника | |-----|-----|-----|-----|

Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (зарегистрирован в Минюсте России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111) с изменением, внесенным приказом Минздрава России от 15 мая 2013 г. N 296н (зарегистрирован в Минюсте России 3 июля 2013 г., регистрационный N 28970); Трудовой кодекс Российской Федерации, статья 213 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1, ст. 3; 2004, N 35, ст. 3607; 2006, N 27, ст. 2878; 2008, N 30, ст. 3616; 2011, N 49, ст. 7031; 2013, N 48, ст. 6165; N 52, ст. 6986). Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих.

Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

3.1.1. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Определение возможных	Код	А/01.6	Уровень	6
конструктивных вариантов		(подуровень)							
реализации отдельных			квалификации						
аналоговых блоков и									
всего СФ-блока									
-----		-----		-----					
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		трудовой	
оригинала		функции	-----	-----	-----	-----			
Код Регистрационный									
оригинала номер									
профессионального									
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Анализ аналогичных				
готовых известных			технических решений			-----			Формирование
набора возможных способов			реализации аналоговых блоков и всего			СФ-блока			-----
-----			Разработка спецификации блоков аналоговой			подсистемы			-----
-----			Определение окончательной архитектуры			аналоговых блоков		-----	-----
-----			Необходимые умения	Формулировать технические требования к			блокам		
аналоговой подсистемы			-----			Разбивать функциональное и			
поведенческое			описание аналоговых блоков на практически			используемые технические			
реализации			-----			Программировать на языках высокого уровня			-----
-----			Владеть встроенными средствами			программирования и отладки			
системы			автоматизированного проектирования			-----			Проектировать
схемы аналогового и смешанного			сигналов		-----	-----			
Необходимые знания	Технический английский язык			-----			Принципы		
построения и функционирования			аналоговых устройств			-----			
Аналоговая схемотехника			-----			Математический анализ			-----
-----			Теория цепей			-----			Методы аналогового синтеза
	-----			Радиотехнические цепи и сигналы		-----	-----		
-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|

3.1.2. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Проведение оценочного	Код	А/02.6	Уровень	6
расчета параметров		(подуровень)							
отдельных аналоговых			квалификации						
блоков и СФ-блока в									
целом									
-----		-----		-----					
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		трудовой	
оригинала| | функции |-----|-----|-----|-----|
Код Регистрационный
оригинала номер
профессионального
стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Определение
численных значений основных | | |технических характеристик отдельных | | |аналоговых блоков | | |---
-----| | |Расчет уровней питающих, входных и выходных | | |напряжений | | |-----
-----| | |Оценка необходимого быстродействия, | | |пределов потребляемой
мощности, площади и | | |других специальных параметров блоков | |-----|-----

-----| |Необходимые умения |Аналитически рассчитывать характеристики | | |аналоговых устройств | | |-----| | |Владеть методами малосигнального анализа | | |аналоговых схем | | |-----| | |Читать принципиальные электрические схемы | | |-----| | |Владеть средствами системы | | |автоматизированного проектирования для | | |различных методологий аналогового | | |моделирования | | |-----|-----
-----| |Необходимые знания |Технический английский язык | | |-----
-----| | |Методология и маршрут проектирования | | |аналоговых схем, особенности проектирования | | |схем по нанометровым технологическим | | |нормам, современные методы проектирования | | |аналоговых систем | | |-----| | |Основные задачи этапа схмотехнического | | |проектирования и связь этого этапа с | | |другими этапами в общем маршруте | | |проектирования | | |-----| | |Основные формы представления аналоговых | | |функций, а также инженерные и машинные | | |алгоритмы и методы их анализа | | |(моделирования) с последующей реализацией | | |схем в заданном библиотечном базисе | | |-----
----| | |Математический анализ | | |-----| | |Элементная база аналоговых интегральных | | |схем | | |-----| | |Теория цепей | | |-----
-----| | |Методы аналогового синтеза | | |-----| | |Радиотехнические цепи и сигналы | | |-----| | |Аналоговая микросхмотехника | | |-----|-----
-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----

3.1.3. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Разработка первичного	Код	А/03.6	Уровень	6									
варианта			(подуровень)															
схмотехнического			квалификации															
описания отдельных																		
аналоговых блоков																		
-----		-----		-----		-----												
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой		из оригинала			функции	-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный																		
оригинала номер																		
профессионального																		
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Разработка схмотехнических решений			аналоговый субблоков, создание символьных			представлений			-----			
-----			Графический схемный ввод элементов блоков с			использованием стандартных библиотек			элементов и библиотек из состава			используемой технологической платформы			-----			Построение списка соединений на основе
Необходимые знания	Технический английский язык			-----			Основы математического анализа			-----			Основы полупроводниковой схмотехники			-----		
-----			Маршрут проектирования			-----			Теория цепей			-----						
-----			Методы аналогового синтеза			-----												
Радиотехнические цепи и сигналы			-----			Система автоматизированного проектирования,			аналогового проектирования и моделирования			-----	-----					
-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----

3.1.4. Трудовая функция

-----	-----	Наименование	Разработка уточненного	Код	A/04.6	Уровень	6
(полного) варианта (подуровень)							
схемотехнического квалификации							
описания всего							
аналогового СФ-блока							
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X Заимствовано	-----	-----

Код Регистрационный							
оригинала номер							
профессионального							
стандарта ----- -----							
Трудовые действия							
Разработка							
скорректированных схемотехнических описаний отдельных аналоговых блоков с применением							
аналитических и машинных методов ----- -----							
Интеграция							
схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока -----							
----- Разработка и описание тестовых окружений для аналогового СФ-блока -----							
----- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей							
всю аналоговую подсистему в целом ----- -----							
Необходимые							
умения							
Разрабатывать сложные аналоговые блоки ----- Владеть							
методами совершенствования характеристик аналоговых схем -----							
Учитывать влияние паразитных элементов ----- Учитывать влияние							
помех и шумов ----- Владеть средствами автоматизации							
схемотехнического проектирования ----- Программировать на языках							
высокого уровня ----- Владеть встроенными средствами							
программирования и отладки системы автоматизированного проектирования -----							
----- Читать принципиальные электрические схемы ----- -----							
----- Необходимые знания							
Технический английский язык -----							
Математический анализ ----- Теория функции комплексной							
переменной ----- Операционное исчисление -----							
----- Полупроводниковая микросхемотехника ----- Аналоговая							
схемотехника, схемотехника импульсных схем ----- Частотный							
анализ ----- Конечные и комплексные ряды Фурье -----							
----- Маршрут проектирования ----- Теория цепей -----							
----- Методы аналогового синтеза -----							
Радиотехнические цепи и сигналы ----- Система автоматизированного							
проектирования, аналогового проектирования и моделирования ----- -----							
----- Другие - характеристики ----- -----							

3.2. Обобщенная трудовая функция

-----	---	---	Наименование	Моделирование, анализ и	Код	B	Уровень	6
верификация результатов квали-								
моделирования разработанных фикации								
принципиальных схем								
аналоговых блоков и СФ-блока								
-----	---	---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Код Регистрационный								
оригинала номер								

профессионального

стандарта |-----|-----| |Возможные |Инженер | |наименования | |
|должностей | | |-----|-----| |Требования к|Высшее образование -
бакалавриат | |образованию и|Дополнительные профессиональные программы - | |обучению
|программы повышения квалификации, программы | | |профессиональной переподготовки | |-----
-----|-----| |Требования к опыту| - | |практической работы | | |-----|-----
-----| |Особые условия|Прохождение обязательных предварительных |
|допуска к работе |(при поступлении на работу) и периодических | | |медицинских осмотров
(обследований), а | | |также внеочередных медицинских осмотров | | |(обследований) в порядке,
установленном | | |законодательством Российской Федерации | |-----|-----
-----|

Дополнительные характеристики: |-----|-----|-----| |Наименование | Код |
Наименование базовой группы, | | документа | | должности, профессии или | | | специальности | |-----
-----|-----|-----| |ОКЗ | 2132 |Программисты | | |-----|-----
-----| | | 2144 |Инженеры-электроники, инженеры по | | | |связи и приборостроению | |-----|-----
--|-----| |ЕКС | - |Инженер-электроник | |-----|-----|-----
--| |ОКСО | 210100 |Электроника и микроэлектроника | | |-----|-----|-----| | | 210600
|Нанотехнология | | |-----|-----|-----| | | 230100 |Информатика и вычислительная
техника | |-----|-----|-----|

3.2.1. Трудовая функция

-----		-----		-----		Наименование	Моделирование схем	Код	В/01.6	Уровень	6
отдельных аналоговых			(подуровень)								
блоков			квалификации								
-----		-----		-----							
-----		-----		-----		Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой
оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|

Код Регистрационный

оригинала номер

профессионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Проверка соответствия
результатов| | |моделирования требованиям функциональных,| | |статических, динамических,
временных,| | |частотных характеристик, анализ потребляемой| | |мощности и оценка площади | | |-----
-----| | |Временной анализ аналогового СФ-блока с| | |учетом рассчитанных
задержек на основе| | |компьютерного моделирования средствами| | |системы автоматизированного
проектирования | |-----|-----| |Необходимые умения |Проводить
оценку функциональных,| | |статических, динамических, временных,| | |частотных характеристик
аналоговых| | |блоков методом компьютерного моделирования | | |-----| |
|Интерпретировать результаты моделирования в| | |соответствии с поставленной задачей | | |-----
-----| | |Проводить моделирование разработанного| | |списка цепей | |-----|-----
-----| |Необходимые знания |Технический английский язык | |-----|-----
-----| |Методы и области применения типовой системы | | |аналогового
моделирования | | |-----| | |Система автоматизированного аналогового | |
|проектирования и моделирования | |-----|-----| |Другие | - |
|характеристики | | |-----|-----|

3.2.2. Трудовая функция

-----		-----		-----		Наименование	Анализ и верификация	Код	В/02.6	Уровень	6
результатов			(подуровень)								
моделирования отдельных			квалификации								

аналоговых блоков,			
выработка решения об			
уточнении первичного			
схемотехнического			
 |описания | | | |
 |-----|-----|-----|
 |-----|-----|-----|-----| Происхождение |Оригинал X|Заимствовано| | | трудовой | |из
 оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|
 Код Регистрационный
 оригинала номер
 профессионального
 стандарта |-----|-----|-----| |Трудовые действия |Верификация
 функциональных, статических, | | |динамических, временных, частотных | | |характеристик
 аналогового блока с | | |применением средств автоматизации | | |-----| |
 |Формирование отчетов о временных, | | |мощностных, частотных характеристиках | | |аналогового
 блока | | |-----| | |Подготовка предложения о смене | | |электрической схемы
 аналогового блока и | | |коррекции первичного технического задания | | |-----|-----|
 -----| |Необходимые умения |Проводить верификацию аналоговых систем | | |-----|
 -----| | |Пользоваться средствами аналогового | | |моделирования | | |-----|
 -----| | |Пользоваться средствами обработки | | |результатов аналогового моделирования | | |-----|
 -----|-----|-----| |Необходимые знания |Технический английский язык | | |-----|
 -----| | |Методология проектирования аналоговых | | |устройств средствами системы
 | | |автоматизированного проектирования | | |-----| | |Элементная база
 цифровых интегральных схем | | |-----| | |Теория схем | | |-----|
 -----| | |Теория цепей и сигналов | | |-----| | |Математический анализ | |
 |-----| | |Численные методы | | |-----| | |Основы
 программирования | | |-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|
 -----|-----|-----|

3.2.3. Трудовая функция

-----	-----	-----	-----	Наименование	Моделирование схемы	Код	В/03.6	Уровень	6
всего аналогового			(подуровень)						
СФ-блока с применением			квалификации						
целевой системы									
автоматизированного									
 |проектирования | | | |
 |-----|-----|-----|
 |-----|-----|-----|-----| Происхождение |Оригинал X|Заимствовано| | | трудовой | |из
 оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|
 Код Регистрационный
 оригинала номер
 профессионального
 стандарта |-----|-----|-----| |Трудовые действия |Моделирование
 разработанного списка цепей | | |аналогового СФ-блока средствами системы | | |автоматизированного
 проектирования | | |-----| | |Статистический анализ и "анализ по углам" | |
 |для определения правильности | | |функционирования схемы при разбросе | | |технологических
 параметров в период | | |изготовления | | |-----| | |Анализ корректности
 разработанной | | |электрической схемы субблока | | |-----| | |Моделирование
 и верификация всей аналоговой | | |подсистемы в целом | | |-----|-----|

| |Необходимые умения |Проверять соответствие результатов| |моделирования требованиям функциональных,| |статических, динамических, временных,| |частотных характеристик, анализировать| |потребляемую мощность и оценивать площадь | |-----| |Выполнять временной анализ с учетом| |рассчитанных задержек на основе| |компьютерного моделирования средствами| |системы автоматизированного проектирования | |-----| |-----| |Проверять соответствие характеристик| |СФ-блока характеристикам поведенческих| |моделей и требованиям технического задания | |-----|-----| |Необходимые знания |Технический английский язык | |-----| |Методология проектирования аналоговых| |устройств средствами системы| |автоматизированного проектирования | |-----| |Элементная база цифровых интегральных схем | |-----| |Теория схем | |-----| |Теория цепей и сигналов | |-----| |Математический анализ | |-----| |Численные методы | |-----| |Основы программирования | |-----| |Другие | - | |характеристики | |-----|-----|

3.2.4. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Анализ и верификация	Код	В/04.6	Уровень	6									
результатов		(подуровень)																
моделирования		квалификации																
аналогового СФ-блока,																		
выработка решения об																		
изменении технического																		
задания																		
-----		-----		-----		Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		трудовой		из оригинала		функции	-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный
оригинала номер
профессионального
стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Верификация функциональных, статических, | |динамических, временных, частотных | |характеристик аналогового блока с | |применением средств автоматизации | |-----| |Формирование отчетов о временных, | |мощностных, частотных характеристиках | |аналогового блока | |-----| |Разработка предложений о смене | |электрической схемы аналогового блока и | |коррекция первичного технического задания | |-----|-----| |Необходимые умения |Проводить верификацию аналоговых систем | |-----|-----| |Пользоваться средствами аналогового | |моделирования | |-----| |Пользоваться средствами обработки | |результатов аналогового моделирования | |-----|-----| |Необходимые знания |Технический английский язык | |-----| |Методология проектирования аналоговых | |устройств средствами автоматизированного | |проектирования | |-----| |Элементная база цифровых интегральных схем | |-----| |Теория схем | |-----| |Теория цепей и сигналов | |-----| |Математический анализ | |-----| |Численные методы | |-----| |Основы программирования | |-----| |Другие | - | |характеристики | |-----|-----|

3.3. Обобщенная трудовая функция

|-----| |---| |---| Наименование |Разработка, физическая | Код | С | Уровень | 6 |

верификация и моделирование			квали-	
топологических представлений		фикации		
отдельных аналоговых блоков				
и СФ-блока				
-----		---		---
Оригинал X	Заимствовано		трудовой	
--				
Код Регистрационный				
оригинала номер				
профессионального				
стандарта	-----	-----	-----	-----
должностей			-----	-----
-----		Требования к	Высшее образование - бакалавриат	
профессиональные программы -		обучению	программы повышения квалификации, программы	
профессиональной переподготовки		-----	-----	
опыту	-		практической работы	
условия	Прохождение обязательных предварительных		допуска к работе	(при поступлении на
работу) и периодических			медицинских осмотров (обследований), а	
медицинских осмотров			(обследований) в порядке, установленном	
Российской Федерации		-----	-----	
Дополнительные характеристики:	-----	-----	-----	-----
Наименование базовой группы, должности,		документа		профессии или специальности
-	-----	-----	-----	
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи		
-----		ЕКС	-	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника		
Нанотехнология			-----	-----
техника		-----	-----	-----
3.3.1. Трудовая функция				
-----		-----		Наименование
полных) топологических			(подуровень)	
представлений отдельных			квалификации	
аналоговых блоков				
-----		-----		
-----	-----	-----	-----	
оригинала		функции	-----	-----
Код Регистрационный				
оригинала номер				
профессионального				
стандарта	-----	-----	-----	-----
топологических чертежей отдельных			аналоговых блоков в ручном режиме	
-----			Разработка набора ограничений на	
аналоговых субблоков			-----	
отдельных			аналоговых блоков в автоматизированном	
	Разработка топологического чертежа			аналоговой части в целом
-----		Необходимые умения	Разрабатывать аналоговые блоки	
----			Пользоваться программными средствами	
моделирования			-----	

оригинала номер
профессионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Физическая и
электрическая верификации | | |топологических представлений блоков | | |средствами системы
автоматизированного | | |проектирования | | |-----| | |Экстракция паразитных
параметров требуемого | | |уровня детализации | | |-----| | |Построение
списка соединений с учетом | | |экстрагированных паразитных компонентов | | |-----
-----| | |Моделирование и анализ результатов | | |моделирования списка цепей, содержащего | |
|паразитные элементы отдельных блоков и | | |аналоговой подсистемы системы в целом | | |-----
-----| | |Формирование предложения о коррекции | | |топологических или
схемотехнических | | |представлений аналоговых блоков | | |-----|-----
--| |Необходимые умения |Пользоваться программными средствами | | |топологического
моделирования и | | |проектирования | | |-----| | |Проводить моделирование
аналоговых блоков | | |средствами системы автоматизированного | | |проектирования | | |-----
-----| | |Пользоваться методами поиска и сопровождения | | |ошибок на этапе физической
верификации | | |-----| | |Проводить операции обратного переименования | |
|с учетом паразитных компонентов | | |-----|-----| |Необходимые
знания |Технический английский язык | | |-----| | |Математический анализ | |
-----			Полупроводниковая схемотехника			-----		
	Аналоговая схемотехника			-----			Маршрут проектирования изделий	
микроэлектроники			-----			Особенности проектирования топологии		
аналоговых устройств			-----			Система автоматизированного		
проектирования | | |аналогового проектирования и моделирования | | |-----
-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|

3.3.4. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Моделирование и анализ	Код	С/04.6	Уровень	6
результатов			(подуровень)						
моделирования списка			квалификации						
цепей, содержащих									
паразитные элементы									
-----		-----							
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		трудовой	
оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|

Код Регистрационный

оригинала номер
профессионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Анализ потребляемой
мощности, распределения | | |тепла по кристаллу и учет | | |электромиграционных эффектов | | |-----
-----| | |Моделирование уточненного списка цепей | | |аналогового СФ-блока
средствами системы | | |автоматизированного проектирования | | |-----| |
|Временной анализ, анализ по постоянному | | |току, анализ по переменному току, анализ | | |шумов,
анализ в температурном диапазоне, | | |спектральный анализ | | |-----| |
|Статистический анализ и "анализ по углам" | | |для определения правильности | |
|функционирования схемы при разбросе | | |технологических параметров во время | | |изготовления |
| |-----| | |Анализ корректности разработанной | | |электрической схемы
субблока | | |-----| | |Моделирование и верификация всей аналоговой | |
|подсистемы в целом | | |-----| | |Формирование решения об изменении
эскизного | | |топологического представления | | |-----| | |Перепланировка

топологического | | представления аналогового СФ-блока | |-----|-----|
 ----| |Необходимые умения |Проверять соответствие результатов | | моделирования требованиям
 функциональных, | | статических, динамических, временных, | | частотных характеристик,
 анализировать | | потребляемую мощность и оценивать площадь | |-----| |
 |Проводить временной анализ с учетом | | рассчитанных задержек на основе | | компьютерного
 моделирования средствами | | системы автоматизированного проектирования | |-----|
 -----| |Проверять соответствия характеристик | | СФ-блока характеристикам поведенческих | |
моделей и требованиям технического задания		-----	-----	
Необходимые знания	Технический английский язык		-----	
Методология проектирования аналоговых		устройств средствами системы		
автоматизированного проектирования		-----		Элементная база
цифровых интегральных схем		-----		Теория схем
-----		Теория цепей и сигналов		-----
-----		Численные методы		-----
 программирования | |-----|-----| |Другие | - | |характеристики | |-----|
 -----|-----|

3.3.5. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Разработка комплекта	Код	С/05.6	Уровень	6
программных описаний и		(подуровень)							
файлов для аналогового		квалификации							
СФ-блока, аттестация									
соответствия параметров									
СФ-блока требованиям									
технического задания									
-----		-----							
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		трудовой	
оригинала		функции	-----	-----	-----	-----			
Код Регистрационный									
оригинала номер									
профессионального									
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Определение			
необходимого набора описаний в		соответствии с требованиями технического		задания и					
целевой системой		автоматизированного проектирования		-----					
Создание полного комплекта необходимых		программных представлений аналогового		СФ-					
блока		-----			Проверка соответствия характеристик		аналогового СФ-		
блока требованиям		технического задания (аттестация Сф-блока)		-----	-----				
-----		Необходимые умения	Пользоваться программными средствами		автоматизации				
проектирования		-----			Выполнять аттестацию соответствия				
параметров СФ-блока требованиям		технического задания		-----	-----				
-----		Необходимые знания	Технический английский язык		-----				
Состав и назначение необходимого набора		программных описаний		-----					
---		Основы метрологии		-----		Методики проведения аттестации			
технических		решений		-----		Другие	-		характеристики
	-----	-----							

3.4. Обобщенная трудовая функция

-----		---		---	Наименование	Сопровождение работ по	Код	D	Уровень	7
проекту, контроль требований		квали-								
технического задания на		фикации								

аналоговый СФ-блок и | | | | |
отдельные аналоговые блоки | | | | |
|-----| |---| |---| Происхождение |-----|-----|-----|-----| обобщенной
|Оригинал X|Заимствовано| | | трудовой | |из оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----
--|
Код Регистрационный
оригинала номер
профессионального
стандарта |-----|-----|-----|-----| |Возможные |Инженер | |наименования
|Ведущий инженер | |должностей | | |-----|-----|-----|-----| |-----|-----
-----| |Требования к|Высшее образование - специалитет, | |образованию
и|магистратура | |обучению |Дополнительные профессиональные программы - | | |программы
повышения квалификации, программы | | |профессиональной переподготовки | |-----|-----
-----| |Требования к опыту|Опыт практической работы не менее трех лет в |
|практической работы |области проектирования аналоговых блоков | |-----|-----
-----| |Особые условия |Прохождение обязательных предварительных | |допуска к работе
|(при поступлении на работу) и периодических | | |медицинских осмотров (обследований), а | | |также
внеочередных медицинских осмотров | | |(обследований) в порядке, установленном | |
|законодательством Российской Федерации | |-----|-----|-----|
Дополнительные характеристики: |-----|-----|-----|-----| |Наименование | Код |
Наименование базовой группы, | | документа | | должности, профессии или | | | специальности | |-----
-----|-----|-----|-----|-----| |ОКЗ | 2132 |Программисты | | |-----|-----
-----| | 2144 |Инженеры-электроники, инженеры по | | |связи и приборостроению | |-----|-----
--|-----|-----| |ЕКС | - |Инженер-электроник | |-----|-----|-----|-----
--| |ОКСО | 210100 |Электроника и микроэлектроника | | |-----|-----|-----| | 210600
|Нанотехнология | | |-----|-----|-----| | 230100 |Информатика и вычислительная
техника | |-----|-----|-----|-----|

3.4.1. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Организация выполнения	Код	D/01.7	Уровень	7
работ по проектированию			(подуровень)						
аналогового СФ-блока			квалификации						
-----		-----							
-----	-----	-----	-----		Происхождение	Оригинал X	Заимствовано		
оригинала			функции	-----	-----	-----	-----		
Код Регистрационный									
оригинала номер									
профессионального									
стандарта	-----	-----	-----	-----		Трудовые действия	Разработка и		
согласование расписания работ			по проектированию СФ-блока			-----	-----		
Проведение рыночных исследований			существующих СФ-блоков			-----	-----		
	Обоснование целесообразности проведения			разработки СФ-блока			-----	-----	
---			Определение области применения аналогового			СФ-блока с учетом конкурентоспособных			
характеристик		-----	-----	-----		Необходимые умения	Работать с		
документацией			-----	-----	-----			Читать и интерпретировать требования	
системного уровня, спецификации,			документацию по разработке и внедрению			-----	-----		
-----| | |Анализировать функциональные возможности и | | |способы использования
программных пакетов | | |системы автоматизированного проектирования | | |микроэлектроники на
главных этапах | | |процессов проектирования аналогового | | |СФ-блока | | |-----|-----

-----| |Проводить интеграцию всего предполагаемого | |проекта |-----|-----
 -----| |Необходимые знания |Технический английский язык | |-----| |
 |Основы проектирования аналоговых систем на | |базе принципа модульности | |-----
 -----| |Общая характеристика процесса аналогового| |проектирования, методы и этапы| |
 |проектирования, особенности представления| |схем на различных этапах проектирования,| |
 |принципы построения физических и | |поведенческих моделей, их применимость к| |конкретным
 процессам и приборам | |-----| |Характеристики современных систем| |
 |автоматизированного проектирования| |микроэлектроники и методы решения задач| |
 |технологического и схемотехнического| |проектирования СФ-блока | |-----
 -| |Области применения и особенности| |использования аналоговых устройств |-----|-----
 -----| |Другие | - | |характеристики | |-----|-----|

3.4.2. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Контроль первичных	Код	D/02.7	Уровень	7
технических требований,		(подуровень)							
выбор технологического			квалификации						
базиса для аналогового									
СФ-блока									
-----		-----		-----					
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой
оригинала			функции	-----	-----	-----	-----		
Код Регистрационный									
оригинала номер									
профессионального									
стандарта	-----	-----	-----	-----		Трудовые действия	Разработка и		
согласование с заказчиком			первичной технического задания			(технического задания) на			
аналоговый			СФ-блок			-----			Определение критических параметров
технологии изготовления на основе			первичного технического задания и области			применения			
	-----			Определение набора инструментальных средств			описания		
проекта на системном уровне			-----			Выбор технологического процесса			
	изготовления аналогового СФ-блока		-----	-----	-----		Необходимые		
умения	Работать с документацией			-----			Читать и интерпретировать		
требования			системного уровня, спецификации,			документацию по разработке и внедрению			
-----			Выбирать и описывать модели электронной			компонентной базы на			
различных этапах			проектирования с учетом выбранного маршрута			проектирования			-----
-----			Работать с техническими и программными			средствами реализации			
процессов			проектирования			-----			Анализировать функциональные
возможности и			способы использования программных пакетов			системы автоматизированного			
проектирования			микроэлектроники на основных этапах			маршрута проектирования		-----	
-----	-----	-----		Необходимые знания	Технический английский язык		-----		
-----			Основы проектирования аналоговых			микроэлектронных систем		-----	
-----			Общая характеристика процесса			проектирования, методы и этапы			
проектирования			-----			Особенности представления схем на различных			
		этапах проектирования, принципы построения			физических и поведенческих моделей, их				
применимость к конкретным процессам и			приборам			-----			
Характеристики современных систем			автоматизированного проектирования						
микроэлектроники и методы решения задач			технологического и схемотехнического						
проектирования аналоговых блоков			-----			Знание технологий			
 изготовления интегральных | | |схем | | |-----| | |Основы технологии

интегральных микросхем | | |-----| | |Технология создания интегральной | |
 |электронной компонентной базы | |-----|-----| |Другие | - |
 |характеристики | | |-----|-----|

3.4.3. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Заключительный расчет и	Код	D/03.7	Уровень	7
анализ параметров			(подуровень)						
СФ-блока на основе			квалификации						
выполненных предыдущих									
проектов									
-----		-----							
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой
 оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|

Код Регистрационный
 оригинала номер
 профессионального
 стандарта |-----|-----|-----| |Трудовые действия |Анализ известных
 технических решений в | | |области аналогового проектирования по | | |параметрам СФ-блока | | |-----
 -----| | |Анализ выполненных проектов | | |-----| |
 |Аналитический или машинный расчет основных | | |и критических параметров СФ-блока | | |-----
 -----| | |Предварительный расчет характеристик | | |СФ-блока на основе выбранных
 технических | | |решений | | |-----| | |Определение возможности
 использования | | |технических решений при реализации | | |СФ-блока, выбор технических решений |
 |-----|-----|-----| |Необходимые умения |Работать с документацией | | |-----
 -----| | |Читать и интерпретировать требования | | |спецификации,
 документацию по разработке и | | |внедрению | | |-----| | |Пользоваться
 специализированными системами | | |поведенческого и математического | | |моделирования | | |-----
 -----| | |Рассчитывать и оценивать основные и | | |критические параметры,
 характеристики | | |СФ-блока | | |-----|-----| |Необходимые знания
 |Технический английский язык | | |-----| | |Основы программных пакетов
 численного и | | |матричного анализа | | |-----| | |Основы аналогового
 проектирования | | |микроэлектронных устройств | | |-----| | |Методы
 аналоговой верификации и контроля | | |-----|-----| |Другие | - |
 |характеристики | | |-----|-----|

3.4.4. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Разработка блок-схемы	Код	D/04.7	Уровень	7
аналогового СФ-блока на			(подуровень)						
основе первичного			квалификации						
технического задания									
(определение состава									
СФ-блока, отдельных									
аналоговых блоков)									
-----		-----							
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой
 оригинала| | | функции |-----|-----|-----|-----|

Код Регистрационный
 оригинала номер
 профессионального
 стандарта |-----|-----|-----| |Трудовые действия |Разбиение СФ-блока на

укрупненные | | функциональные блоки | | ----- | | Определение набора
инструментальных средств | | описания проекта на системном | | (поведенческом) уровне | | -----
----- | | Разработка спецификации укрупненных | | функциональных блоков | | -----
----- | | Определение множества специальных | | математических, логических и
других функций | | и операций, описывающих работу СФ-блока | | ----- | |
| Разработка спецификации СФ-блока | | ----- | ----- | Необходимые
умения | Работать с нормативной и технической | | документацией | | ----- | |
| Читать и интерпретировать требования | | системного уровня, спецификации, | | документацию по
разработке и внедрению | | ----- | | Пользоваться специализированными
системами | | поведенческого и математического | | моделирования | | ----- | -----
----- | | Необходимые знания | Технический английский язык | | ----- | |
| Основы аналогового синтеза | | ----- | | Технические и программные
средства | | реализации процессов проектирования | | ----- | ----- |
| Другие | - | | характеристики | | ----- | ----- |

3.4.5. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Разработка аналоговой	Код	D/05.7	Уровень	7
поведенческой модели			(подуровень)						
всего СФ-блока и			квалификации						
отдельных блоков с									
учетом физических									
ограничений									
-----		-----							
-----		-----		-----		Происхождение	Оригинал X	Заимствовано	
оригинала		функции		-----		-----		-----	
Код Регистрационный									
оригинала номер									
профессионального									
стандарта		-----		-----		Трудовые действия	Определение состава		
укрупненного аналогового		функционального блока		-----		Разработка			
состава поведенческой		высокоуровневой модели укрупненного		аналогового функционального					
блока без учета		(с учетом) временных характеристик		-----					
Разработка поведенческой высокоуровневой		модели аналогового СФ-блока без учета (с		учетом)					
временных характеристик		-----		-----		Необходимые умения			
Разрабатывать блоки, выполняющие заданную		аналоговую (импульсную) функцию и заданный							
интерфейс обмена данными с системой		-----		-----		Разрабатывать мосты			
для соединения устройств		с различными интерфейсными характеристиками		и работающих на					
различных частотах,		верифицировать разрабатываемый аналоговый		СФ-блок		-----			
-----		Владеть инструментарием для разработки		аналоговых СФ-блоков, включающих в					
себя		методологию поведенческого моделирования с		использованием языков описания					
аппаратуры		высокого уровня		-----		-----		Необходимые знания	
Технический английский язык		-----		-----		Типовые аналоговые блоки,			
маршрут		проектирования аналоговых систем и роль		поведенческого описания в маршруте					
проектирования аналоговых блоков,		особенности разработки аналоговых СФ-блоков		и методы					
интеграции СФ-блоков, методы | | верификации СФ-блоков | | ----- | -----
----- | | Другие | - | | характеристики | | ----- | ----- |

3.4.6. Трудовая функция

| ----- | | ----- | | Наименование | Компьютерное | Код | D/06.7 | Уровень | 7 |
| моделирование и | | | (подуровень) | |

верификация			квалификации	
поведенческой модели				
всего СФ-блока и				
отдельных блоков				
-----		-----		-----
-----	-----	-----	-----	Происхождение
оригинала			функции	-----
Код Регистрационный				
оригинала номер				
профессионального				
стандарта	-----	-----	-----	
поведенческих моделей с выбранной			целевой системой автоматизированного	

компьютерного			моделирования	
моделирования и внесение			изменений в набор и характеристики	
-----			Оценка корректности выбранного	
-----			Необходимые умения	Верифицировать разрабатываемый
аналоговый			СФ-блок, добиваясь при этом выполнения	
задания			-----	
проектирования и моделирования аналоговых			СФ-блоков, включающих в себя методологию	
тестирования/верификации		-----	-----	
Технический английский язык			-----	
поведенческого			моделирования СФ-блоков	
-		характеристики		

3.4.7. Трудовая функция

-----		-----		-----	Наименование	Контроль соблюдения	Код	D/07.7	Уровень	7
технического задания на			(подуровень)							
весь аналоговый СФ-блок			квалификации							
и проверка технических										
требований для отдельных										
аналоговых блоков										
-----		-----		-----						
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой	
оригинала			функции	-----	-----	-----	-----			
Код Регистрационный										
оригинала номер										
профессионального										
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Разработка описания				
блок-схемы, алгоритма			функционирования и диаграммы работы			аналогового СФ-блока с				
раскрытием работы			отдельных ее узлов, включая временные			диаграммы; предложения по их				
реализации			аппаратными методами			-----			Разработка описания	
поведенческих моделей			отдельных аналоговых узлов и всего			аналогового СФ-блока в целом,				
описывающих			функции и временные соотношения, без			привязки к конкретной технологической				
	реализации			-----			Формулировка технических требований к			
разработке аналоговых СФ-блоков			-----			Оформление результатов				
испытаний			поведенческой модели СФ-блока и/или ее			макета, отражающих соответствие				
требованиям			первичного технического задания		-----	-----				
Необходимые умения	Разрабатывать методические и нормативные			материалы, техническую						

|| назначения использования аналогового || |СФ-блока || |-----| |
 |Разработка описания поведенческих моделей || |отдельных аналоговых узлов и всей || |аналоговой
 части в целом, описывающих || |функции и временные соотношения, без || |привязки к конкретной
 технологической || |реализации систем на кристалле || |-----| |Разработка
 описания наборов функциональных || |тестов, необходимых для верификации || |аналогового СФ-
 блока || |-----|-----| |Необходимые умения |Находить проектную
 информацию, необходимую || |для формирования документации || |-----| |
 |Применять требования законодательных и || |нормативных документов по профилю ||
 |деятельности || |-----| | |Пользоваться нормами стандартизации, ||
 |метрологии, унификации, автоматизированного || |проектирования || |-----
 || |Пользоваться нормами технических, || |экономических требований, предъявляемых к ||
 |деятельности || |-----| | |Находить и использовать требования системы ||
 |менеджмента качества || |-----| | |Владеть навыками использования
 компьютерной || |техники, офисных программ, сети Интернет || |-----| |
 |Пользоваться специальным программным || |обеспечением для разработки проектной и ||
 |конструкторской документации || |-----| | |Разрабатывать методические и
 нормативные || |материалы, техническую документацию, а || |также предложения и мероприятия по
 || |осуществлению разработанных проектов и || |программ || |-----|-----
 -----| |Необходимые знания |Требования законодательных и нормативных || |документов по профилю
 деятельности || |-----| | |Требования к оформлению технической ||
документации			-----			Требования единой системы конструкторской	
документации			-----			Правила выполнения чертежей согласно	
требованиям единой системы конструкторской			документации			-----	
Требования технической нормативной			документации			-----	
Технический английский язык			-----	-----		Другие	-
характеристики			-----	-----			

3.5.3. Трудовая функция

-----		-----		-	Наименование	Подготовка коммерческого	Код	Е/03.7	Уровень	7
функционального			(подуровень)							
описания, инструкции по			квалификации							
типовому использованию										
аналогового СФ-блока										
-----		-----		-						
-----	-----	-----	-----	Происхождение	Оригинал X	Заимствовано			трудовой	
оригинала			функции	-----	-----	-----	-----			
Код Регистрационный										
оригинала номер										
профессионального										
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Подготовка инструкции					
по типовому применению		СФ-блока			-----			Разработка методик по		
определению областей			безопасной работы СФ-блока			-----				
Разработка типовых схем включения СФ-блока и		их характеристик	-----	-----						
-----		Необходимые умения	Владеть навыками использования компьютерной			техники,				
типовых офисных программ, сети			Интернет			-----			Пользоваться	
специальным программным			обеспечением для разработки проектной и			конструкторской				
документации			-----			Разрабатывать методические и нормативные				
материалы, техническую документацию, а также		предложения и мероприятия по осуществлению								
		разработанных проектов и программ			-----			Проводить технико-		

экономический анализ по | | | возможным условиям применения СФ-блока | |-----|-----
 -----| | Необходимые знания | Требования законодательных и нормативных | |
 | документов по профилю деятельности | | |-----| | Требования к
 оформлению технической | | | документации | | |-----| | Требования единой
 системы конструкторской | | | документации | | |-----| | Правила выполнения
 чертежей согласно | | | требованиям единой системы конструкторской | | | документации | | |-----
 -----| | Требования технической нормативной | | | документации | | |-----
 -----| | Технический английский язык | | |-----| | Основы аналоговой
 техники и схемотехники | |-----|-----| | Другие | - | | характеристики |
 | |-----|-----|

IV. Сведения об организациях - разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик |-----| | Фонд
 инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО), | город Москва | | | Генеральный
 директор Свинаренко Андрей Геннадьевич |-----|
 4.2. Наименования организаций-разработчиков |--|-----| |1 | ЗАО
 "Зеленоградский нанотехнологический центр", город Москва | |--|-----
 -----| |2 | ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский университет "МИЭТ", | | город Москва | |--|---
 -----| |3 | ГУП НПЦ "ЭЛВИС", город Москва | |--|-----
 -----| |4 | ЗАО "ППК Миландр", город Москва | |--|-----
 -----| |5 | ЗАО "ИДМ плюс", город Москва | |--|-----| |6 | АНО
 "Национальное агентство развития квалификаций", город | | | Москва | |--|-----
 -----|