

Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем"

Приказ · № 235н · от 11.04.2014 · Министерство труда и социальной защиты · Действует без изменений

ПРИКАЗ

МИНИСТЕРСТВА ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

от 11 апреля 2014 г. N 235н

Об утверждении профессионального стандарта

"Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем"

Зарегистрирован Минюстом России 20 мая 2014 г.

Регистрационный N 32347

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 "Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем".

Министр М.А.Топилин

Приложение

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем

|-----|

| 90 |

|-----|

Регистрационный

номер

I. Общие сведения Функциональная верификация и разработка тестов |-----| функционального контроля наноразмерных | 40.019 | интегральных схем (ИС) |-----|

Код (наименование вида профессиональной деятельности) Основная цель вида профессиональной деятельности: |-----|

|-----| |Обеспечение качества и соответствия моделей всех уровней | |абстракции (согласно маршруту разработки ИС) наноразмерной ИС | |заявленным спецификациям и характеристикам, подтверждение | |заявленных функциональных и электрических параметров | |изготовленных ИС | |

|-----| Вид трудовой деятельности (группа занятий): |-----|

|-----| |-----| |-----| | 2132 |Программисты | 2144 |Инженеры-электроники, | | |

|инженеры по связи и | | | |приборостроению | |-----| |-----| |-----| |-----|

(код (наименование) (код ОКЗ) (наименование)

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

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

(код (наименование вида экономической деятельности)

ОКВЭД)

конкретных ИС и СФ-блоков | | | |-----|-----|-----|-----|-----|-----| F
Разработка и внедрение	8	Выработка требований к	F/01.8	8		методов тестирования и									
средствам тестирования и				исследования СФ-блоков и		диагностики, закладываемых в									
ИС		проект ИС				-----	-----				Выработка требований к	F/02.8			
аппаратным средствам для					исследования и отбраковки ИС				-----	-----					
			Разработка методик	F/03.8					тестирования (измерение					параметров и	
функциональный					контроль) для ИС и					составляющих ее СФ-блоков					-----
-----	-----					Разработка требований к	F/04.8					измерительной оснастке для			
автоматизированного					измерительного оборудования				-----	-----	-----				
-----	-----	-----		G	Руководство деятельностью	8	Подготовка исполнителей к	G/01.8	8						
	инженеров-верификаторов		работе с существующими					средами верификации в рамках							
		принятого маршрута					-----	-----				Планирование, организация и	G/02.8		
			контроль деятельности					подчиненных					-----	-----	
полноценности	G/03.8					верификационных планов и сред					верификации ИС и СФ-блоков				
				-----	-----					Контроль результатов процесса	G/04.8				
СФ-блоков					-----	-----					Разработка предложений и	G/05.8			
формирование планов закупки					предприятием аппаратных и					программных средств					
				верификации ИС и СФ-блоков				-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Н	Руководство деятельностью	8	Планирование, организация и	Н/01.8	8		инженеров-								
тестировщиков		контроль деятельности					подчиненных					-----	-----		
Подготовка исполнителей к	Н/02.8					работе с существующими					средами тестирования в				
рамках					принятого маршрута					-----	-----				Контроль разработки,
наладки	Н/03.8					и оценки влияния					измерительной оснастки на				
параметры					-----	-----					Планирование, организация и	Н/04.8			
контроль взаимодействия с					разработчиками ИС,					верификаторами ИС и					
программистами				-----	-----	-----	-----	-----	-----						

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

-----		---		---	Наименование	Разработка функциональных	Код	А	Уровень	6
тестов и элементов среды			квали-							
верификации моделей			фикации							
интегральной схемы и ее										
составных блоков										
-----		---		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	обобщенной
Оригинал X	Заимствовано из			трудовой		оригинала			функции	-----

Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
наименования	Инженер-программист (инженер - верификатор		должностей	интегральных схем,						
специалист по			функциональной верификации ИС)		-----	-----	-----	-----	-----	
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Требования к	Высшее образование - бакалавриат,									
магистратура		образованию и			обучению			-----	-----	-----
Требования к опыту	Не менее одного года в области верификации и		практической	разработки						
тестов функционального контроля		работы	наноразмерных интегральных схем		-----	-----				
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----		
Особые условия	Прохождение обязательных предварительных (при									
допуска к работе	поступлении на работу) и периодических			медицинских осмотров						

(обследований), а также | | внеочередных медицинских осмотров | | (обследований) в
установленном | | законодательством порядке | |-----|-----|
Дополнительные характеристики: |-----|-----|-----| Наименование | Код
|Наименование базовой группы, должности, | документа | | профессии или специальности | |-----
-----|-----|-----| |ОКЗ |2132 |Программисты | | |-----|-----| |
|2144 |Инженеры-электроники, инженеры по связи| | |и приборостроению | |-----|-----|-----
-----| |ОКСО |210100|Электроника и микроэлектроника | | |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).

Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

3.1.1. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка функциональных	Код	А/01.6	Уровень	6
тестов и элементов среды			(подуро-							
верификации моделей			вень)							
интегральной схемы и ее			квали-							
составных блоков			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
Х	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----	-----		Трудовые действия	Изучение описания			
стандартов и (или)			конкурсной документации (КД) на СФ-блок, а			также верификационные				
планы соответствующих			СФ-блоков			-----	-----		Выявление набора	
свойств и тестовых сценариев,			которые должны быть реализованы для			полноценной				
верификации СФ-блока, в			соответствии со стандартами и (или) КД на			СФ-блок			-----	
-----			Изучение описания сред верификации, в которых			предполагается				
использование верификационного			компонента, и выявление всех основных способов							
интеграции верификационного компонента в			тестовые окружения и/или среды верификации и							
основные сценарии использования компонента			-----	-----		Уточнение				
набора дополнительных требований к			компоненту, обусловленных требованиями			унификации				
верификационных компонентов (в			случае если разрабатываемый компонент будет			повторно				
использоваться)			-----	-----		Создание кода верификационного компонента				
	-----	-----		Создание примеров использования			верификационного			
компонента в базовых режимах			-----	-----		Отладка верификационного				
компонента и тестовых			примеров его использования			-----	-----			
Составление документации на верификационный			компонент			-----	-----			
Сопровождение верификационного компонента с			дополнением примеров его использования и							
исправлением обнаруженных ошибок			-----	-----	-----		Необходимые			

3.1.2. Трудовая функция

|-----| |----| |--| Происхождение |-----|-----|-----|-----| трудовой |Оригинал
X|Заимствовано из| | функции | оригинала | |

Код Регистрационный
ориги- номер профес-
нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Изучение стандартов,
связанных с тестируемым | |блоком, и документации на блок | |-----| |
|Уточнение особенностей поведения СФ-блоков и | |ИС у разработчиков ИС, сообщение им о | |
|недочетах в документации и обнаруженных | |ошибках в моделях СФ-блоков и ИС | |-----
-----| |Уточнение особенностей поведения СФ-блоков и | |ИС у разработчиков ИС,
сообщение им о | |недочетах в документации и обнаруженных | |ошибках в моделях СФ-блоков | |-----
-----| |Создание кодов тестов СФ-блока или ИС в | |соответствии с
верификационным планом и с | |учетом обнаруженных ранее ошибок | |-----
----| |Создание кодов, необходимых для средств | |формальной верификации блока или ИС | |-----
-----| |Отладка созданных тестов на моделях блоков и | |ИС всех уровней
абстракции, предусмотренных | |маршрутом | |-----| |Корректировка
кода тестов по результатам | |анализа качества теста, выполненного | |специалистом более
высокой квалификации | |-----| |Анализ результатов прохождения тестов
| |-----| |Разработка документации на созданные тесты | |-----|-----
-----| |Необходимые умения|Формировать верификационный отчет | |-----
-----| |Разрабатывать тесты с использованием | |современных языков и методик
верификации | |-----| |Использовать методы и средства разработки | |
|тестовых сценариев и тестового кода, в том | |числе предоставляемые существующей средой | |
|верификации | |-----| |Эффективно применять типовые программные | |
|пакеты и системы, ориентированные на | |верификацию моделей ИС | |-----
----| |Проводить анализ и определять причины сбоев | |при прохождении тестов | |-----
-----| |Определять источник ошибки, используя описание | |тестируемой системы на
языке описания | |аппаратуры | |-----| |Искать решения технических
проблем в | |технической документации и с использованием | |современных информационных
технологий | |-----| |Пользоваться технической документацией | |-----
-----| |Разрабатывать документацию в соответствии со | |стандартом | |-----
-----|-----| |Необходимые знания|Работать с системой отслеживания
ошибок | |-----| |Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС, | |
|СнК, маршрут разработки и верификации | |-----| |Базовые примитивы
цифровой схемотехники | |(сумматоры, триггеры, регистры и т. п.) и | |особенности их реализации | |
|-----| |Архитектура, особенности программирования и | |применение
микропроцессоров общего назначения, | |специализированных микропроцессоров и | |
|микроконтроллеров | |-----| |Типовые архитектуры и состав СнК | |-----
-----| |Основные принципы организации | |внутрикристальной коммутации и
магистралей в | |СнК, стандарты и интерфейсы | |-----| |Шины и
интерфейсы периферийных устройств | |-----| |Контроллеры
периферийных устройств (аппаратные | |и программные средства управления работой | |
|периферийных устройств) | |-----| |Особенности взаимодействия блоков
в составе | |СнК | |-----| |Целевые САПР (моделирование и формальная | |
|верификация моделей схем, написанных на языках | |описания аппаратуры) | |-----
-----| |Методики верификации СФ-блоков и ИС | |-----| |
|Синтаксический и семантический анализ | |-----| |Английский язык на
уровне чтения и перевода | |технической документации | |-----| |Теория
вероятности, теория автоматов, | |необходимые для грамотного создания случайных | |тестов и
анализа их полноценности | |-----| |Теория автоматов, модели конечных
автоматов, | |анализ поведения | |-----| |Особенности аппаратуры и
алгоритмов в целевой | |области | |-----| |Языки верификации
аппаратуры | |-----| |Объектно-ориентированный подход в создании | |

|тестов и тестовых окружений СФ-блоков и ИС || |-----| |Языки описания аппаратуры || |-----| |Реализация всех базовых логических примитивов || |и автоматов в виде моделей уровня регистровых || |передач с использованием языков описания || |аппаратуры || |-----| |Требования к синтезируемому коду, создаваемому || |на языках описания аппаратуры || |-----| |Конструкторская документация || |-----| |Верификационный план || |-----| |КД на СФ-блоки и ИС || |-----| |Верификационный отчет || |-----| |-----| |Другие | - | |характеристики || |-----| |-----|

3.1.3. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка тестовых	Код	А/03.6	Уровень	6
программ или генераторов			(подуро-							
тестовых программ для			вень)							
модели ИС на языках			квали-							
программирования целевой			фикации							
системы										
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
Х	Заимствовано из			функции	оригинала					
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Создание кода тестов					
или генераторов тестов,			исполняемых вычислительными ресурсами ИС, в			соответствии с				
верификационным планом и учетом			обнаруженных ранее ошибок			-----				
--			Уточнение особенностей поведения СФ-блоков и			ИС у разработчиков ИС, сообщение им о				
недочетах документации и обнаруженных ошибках			в моделях СФ-блоков и ИС			-----				
-----			Отладка созданных тестов или генераторов			тестов на моделях ИС всех уровней				
абстракции,			предусмотренных маршрутом разработки ИС			-----				
Корректировка кода тестов или генераторов			тестов по результатам анализа качества теста,							
выполненного ведущим специалистом			-----		Анализ результатов					
прохождения тестов			-----		Формирование верификационного отчета					
	-----		Разработка документации на созданные тесты или		генераторы					
тестов		-----		Необходимые умения	Создавать программы					
для систем на кристалле			-----		Использовать инструментальные					
средства для			разработки и отладки программ для систем на			кристалле			-----	
-----			Использовать актуальные САПР			-----		Отлаживать		
тестовые программы для систем на			кристалле с использованием штатных средств			отладки				
-----		Отлаживать программы для систем на кристалле с								
использованием САПР для моделирования			аппаратуры			-----				
Определять источник ошибки, используя описание		тестируемой системы на языке описания								
аппаратуры			-----		Искать решения технических проблем в					
технической документации и с использованием			современных информационных технологий			----				
-----| |Пользоваться технической документацией || |-----
-----| |Разрабатывать документацию в соответствии со || |стандартом предприятия || |-----
-----| |Работать с системой отслеживания ошибок || |-----|-----
-----| |Необходимые знания|Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,|| |СнК || |-----
-----| |Базовые примитивы цифровой схемотехники || |(сумматоры, триггеры,

регистры и т. п.) и | | | особенности их реализации | | |-----| | |Маршрут
разработки и верификации | | |-----| | |Архитектура, особенности
программирования и | | |применение микропроцессоров общего назначения, | | |специализированных
микропроцессоров и | | |микроконтроллеров | | |-----| | |Типовые
архитектуры и состав СнК | | |-----| | |Шины и интерфейсы периферийных
устройств | | |-----| | |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные |
и программные средства управления работой | | |периферийных устройств) | | |-----
-----| | |Особенности взаимодействия блоков в составе | | |СнК | | |-----|
| |Встраиваемые операционные системы (ОС) и ОС | | |реального времени, общая информация | | |-----
-----| | |Разработка прикладных программ для | | |встраиваемых ОС и ОС
реального времени | | |-----| | |Целевые САПР (моделирование и
формальная | | |верификация моделей схем, написанных на языках | | |описания аппаратуры) | | |-----
-----| | |Методики верификации СФ-блоков и ИС | | |-----
--| | |Верификация, тестирование и отладка | | |программных систем | | |-----
-| | |Английский язык на уровне чтения и перевода | | |технической документации | | |-----
-----| | |Теория вероятности, теория автоматов, | | |необходимые для грамотного создания
случайных | | |тестов и анализа их полноценности | | |-----| | |Языки
описания аппаратуры | | |-----| | |Высокоуровневые языки
программирования | | |-----| | |Языки программирования для встраиваемых
систем | | |-----| | |Языки ассемблера процессорных ядер общего | |
|назначения, процессорных ядер ЦОС, | | |специализированных процессорных ядер | | |-----
-----| | |Особенности разработки ПО для встраиваемых | | |систем | | |-----
-----| | |Конструкторская документация | | |-----| | |Верификационный
план | | |-----| | |КД на СФ-блоки и ИС | | |-----| | |
|Верификационный отчет | | |-----|-----| |Другие | - | |характеристики
| | |-----|-----|

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Выполнение работ по	Код	В	Уровень	6
тестированию, определению	квали-				
характеристик и	фикации				
отбраковке интегральных					
схем					
Происхождение					обобщенной
Оригинал X	Заимствовано из		трудовой	оригинала	функции
Код Регистрационный	ориги-	номер профес-	нала	сионального	
стандарта					Возможные
наименования	Инженер-программист (инженер - тестировщик		должностей	интегральных схем,	
специалист по тестированию		ИС)			
Требования к	Высшее образование - бакалавриат, магистратура				
образованию и	Область - электроника и наноэлектроника		обучению		
Требования к опыту	Не менее одного года		практической		работы
Особые условия	Прохождение обязательных предварительных				
(при	допуска к работе		поступлении на работу)		и периодических
(обследований), а также			внеочередных медицинских осмотров		(обследований) в
установленном			законодательством		порядке

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

3.2.1. Трудовая функция

-----	-----	---	Наименование	Разработка эталонных	Код	В/01.6	Уровень	6
образцов тестовых		(подуро-						
воздействий, используемых		вень)						
измерительным			квали-					
оборудованием для			фикации					
отбраковки интегральных								
схем								
-----	-----	---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала		
-----	-----	-----	-----					

Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Формирование векторов
 тестовых воздействий с | | |учетом характеристик измерительного | | |оборудования | | |-----
 -----| | |Уточнение у разработчиков ИС особенностей | | |архитектуры блока, у
 верификаторов ИС - | | |особенностей тестирования блока и анализ с | | |ними существующего набора
 функциональных | | |тестов | | |-----| | |Оценка степени покрытия
 полученных тестовых | | |векторов | | |-----| | |Оценка времени
 прохождения тестовых векторов и | | |выявление избыточных векторов | | |-----
 ----| | |По результатам оценки покрытия тестов | | |дополнение и корректировка тестовых векторов |
 |-----|-----|-----| |Необходимые умения|Работать с проектной
 документацией | | |-----| | |Работать со спецификацией СнК | | |-----
 -----| | |Работать с документацией современного | | |измерительного оборудования | | |--
 -----| | |Формировать тестовые векторы с помощью САПР в | |
 |автоматическом и полуавтоматическом режиме | | |-----| | |Оценивать
 необходимые ресурсы измерительного | | |оборудования для реализации тестов | | |-----
 -----| | |Прорабатывать взаимодействие измерительного | | |оборудования с СнК на каждом
 этапе | | |тестирования | | |-----| | |Распределить измерение требуемых
 характеристик | | |по этапам тестирования СнК | | |-----|-----|
 |Необходимые знания|Языки программирования и описания | | |функционального поведения
 разрабатываемой СнК | | |-----| | |Языки описания аппаратуры | | |-----
 -----| | |Знание архитектуры современных СнК | | |-----| |
 |Знание методов формирования и представления | | |векторов тестовых воздействий | | |-----
 -----| | |Архитектура СнК, методы инициализации | | |СФ-блоков | | |-----
 -----| | |Знание особенностей функционирования | | |современных СнК и влияния СФ-блоков | | |--
 -----| | |Знание функциональных возможностей | | |современного
 измерительного оборудования, | | |методов формирования и кодирования сигналов | | |тестовых
 воздействий | | |-----|-----| |Другие - | | |характеристики | | |-----
 ----|-----|-----|

3.2.2. Трудовая функция

-----	-----	---	Наименование	Разработка программ	Код	В/02.6	Уровень	6
измерения для АИС,		(подуро-						
проверяющие определенные		вень)						
свойства или параметры		квали-						
ИС		фикации						
-----	-----	---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	-----
Х	Заимствовано из		функции	оригинала			трудовой	Оригинал
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный								
ориги-	номер профес-							
нала	сионального							
стандарта	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Трудовые действия	Разработка тестовых							
программ, использующих		набор тестовых векторов,	программ для		автоматизированного			
измерительного		оборудования		-----		Разработка программ		
управления		автоматизированным измерительным оборудованием		для измерения параметров				
ИС		-----		Отладка тестовых программ		-----		
-----		Составление документации на тестовые программы		-----	-----	-----		
	Необходимые умения	Работать с государственными и отраслевыми		стандартами		-----		
-----		Работать с проектной документацией		-----		-----		
Работать с документацией современного		измерительного оборудования		-----				
-----		Оценивать необходимые ресурсы измерительного		оборудования для реализации				
тестов		-----		Оценивать аппаратные затраты со стороны СнК и				
измерительного оборудования		-----		Оценивать влияние				
измерительной оснастки на		измеряемые параметры		-----				
Подобрать по требуемым параметрам необходимое		измерительное оборудование		-----				
-----		Необходимые знания	Специализированное ПО, поставляемое с					
измерительным оборудованием		-----		Языки программирования		-----		
-----		Методики измерения		-----		Специфики		
измерений блоков в составе		выпускаемых СнК		-----		Архитектура		
СнК, методы инициализации		СФ-блоков		-----		Визуальное		
программирование		-----		Направления влияния внешней и внутренней				
среды		на параметры измеряемой ИС		-----		Другие	-	
характеристики		-----		-----				

3.2.3. Трудовая функция

-----	-----	---	Наименование	Сборка программно-	Код	В/03.6	Уровень	6
аппаратного		(подуро-						
измерительного комплекса,		вень)						
обеспечивающего		квали-						
автоматизированное		фикации						
тестирование ИС								
-----	-----	---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	-----
Х	Заимствовано из		функции	оригинала			трудовой	Оригинал
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный								
ориги-	номер профес-							
нала	сионального							
стандарта	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Трудовые действия	Сбор отлаженных							
тестовых программ в		соответствии с методиками измерения и контроля		ИС		-----		

-----| |Комплектация места измерения ИС необходимым | |измерительным оборудованием
 | |-----| |Отладка измерительной программы на всех этапах|
 |тестирования ИС | |-----| |Составление документации на программу | |
 |тестирования ИС | |-----| |Необходимые умения|Работать с
 проектной документацией | |-----| |Работать со спецификацией СнК | |
 -----| |Работать с документацией современного | |измерительного
 оборудования | |-----| |Проработать эргономику отображения
 проверяемых| |параметров измерительной программы | |-----| |Создать
 программу автоматического формирования| |отчетов о проведенных измерениях | |-----|
 -----| |Необходимые знания|Специализированное ПО, поставляемое с | |
 |измерительным оборудованием | |-----| |Методы согласования
 электрических цепей | |-----| |Методы измерения электрических
 параметров | |-----| |Архитектура СнК | |-----|
 | |Методы инициализации СФ-блоков | |-----| |Другие | - |
 |характеристики | |-----|

3.2.4. Трудовая функция

-----| |-----| |-----| Наименование |Исследование | Код |В/04.6| Уровень | 6 |
функциональных параметров		(подуро-	
ИС на опытной партии		вень)	
кристаллов		квали-	
		фикации	
 -----| |-----| |-----| Происхождение |-----|-----|-----|-----| трудовой |Оригинал
 X|Заимствовано из| | функции | оригинала | | |

-----|-----|-----|

Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Запуск тестов на
 образцах ИС в целях | |подтверждения заявленных функциональных | |параметров ИС | |-----
 -----| |Анализ корректности функционирования ИС при | |различных внешних
 условиях | |-----| |Анализ причин несоответствия заявленных и | |
 |реальных характеристик ИС | |-----| |Отчет об исследовании
 функциональных | |параметров ИС, выявленных несоответствиях с | |техническим заданием (ТЗ) и
 их предполагаемых | |причинах | |-----| |Необходимые
 умения|Работать с проектной документацией | |-----| |Работать с
 документацией современного | |измерительного оборудования | |-----| |
Выстраивать причинно-следственную связь в		случае отклонения функционирования СнК от		
эталонного на каждом этапе тестирования		-----	-----	
Необходимые знания	Специализированное ПО, поставляемое с		измерительным оборудованием	
 -----| |Методы согласования электрических цепей | |-----|
 -----| |Методы измерения электрических параметров | |-----|-----
 -----| |Другие | - | |характеристики | |-----|

3.2.5. Трудовая функция

-----| |-----| |-----| Наименование |Исследование | Код |В/05.6| Уровень | 6 |
электрических параметров		(подуро-	
ИС на опытной партии		вень)	
кристаллов		квали-	
		фикации	

-----| |Запускать и настраивать ОС на СМК | |-----
 -| |Компилировать образ ОС, устанавливать и | |конфигурировать загрузчик ОС для СМК | |-----
 -----| |Создавать прикладные программы, исполняемые | |под ОС, запускаемой
 на СМК | |-----| |Разрабатывать и отлаживать программные | |драйверы
 для целевых ОС и СМК | |-----| |Искать решения технических проблем в |
 | |технической документации и с использованием | |современных информационных технологий | |---
 -----| |Пользоваться технической документацией | |-----
 -----| |Разрабатывать документацию в соответствии со | |стандартом предприятия | |-----
 -----| |Работать с системой отслеживания ошибок | |-----|-----
 -----| |Необходимые знания|Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,| |СМК,
 маршрут разработки и верификации | |-----| |Архитектура, особенности
 программирования и | |применение микропроцессоров общего назначения,| |специализированных
 микропроцессоров и | |микроконтроллеров | |-----| |Типовые
 архитектуры и состав СМК | |-----| |Шины и интерфейсы периферийных
 устройств | |-----| |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные|
 |и программные средства управления работой | |периферийных устройств) | |-----
 -----| |Особенности взаимодействия блоков в составе | |СМК | |-----|
 | |Встраиваемые ОС и ОС реального времени | |-----| |Организация и
 функционирование ОС, структура | |управляющей программы, управление памятью, | |управление
 процессами, управление | |устройствами, вводом и выводом | |-----| |
 |Инсталляция и конфигурирование ОС, начальная | |загрузка | |-----| |
 |Интерфейсы взаимодействия прикладного ПО с | |программными драйверами | |-----
 -----| |Принципы разработки программных драйверов для | |встраиваемых ОС | |-----
 -----| |Разработка прикладных программ для | |встраиваемых ОС и для ОС
 реального времени | |-----| |Целевые САПР (моделирование и
 формальная | |верификация моделей схем, написанных на языках| |описания аппаратуры) | |-----
 -----| |Английский язык на уровне чтения и перевода | |технической
 документации | |-----| |Языки описания аппаратуры | |-----
 -----| |Языки программирования для встраиваемых систем| |-----
 -| |Языки ассемблера процессорных ядер общего | |назначения, процессорных ядер ЦОС, | |
 |специализированных процессорных ядер | |-----| |Особенности
 разработки ПО для встраиваемых | |систем | |-----| |Оценка
 эффективности программных средств | |-----| |Инструментальные
 средства для разработки и | |отладки программ (в том числе для встраиваемых| |систем) | |-----
 -----| |Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов| |-----
 -----| |Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой | |области | |-----
 -----| |Управляемость и наблюдаемость, способы их | |повышения | |-----
 -----| |Средства отладки и диагностики ИС | |-----| |Средства
 самодиагностики ИС | |-----|-----| |Другие | - | |характеристики | |--
 -----|-----|

3.2.7. Трудовая функция

-----|-----|---| Наименование |Тестирование кристаллов | Код |В/07.6| Уровень | 6 |
ИС в целях отбраковки		(подуро-	
		вень)	
		квали-	
		фикации	
 -----|-----|---| Происхождение |-----|-----|-----|-----| трудовой |Оригинал
 X|Заимствовано из| | функции | |оригинала | | |

стандарта		Трудовые действия	Тестирование партии
ИС		Сортировка бракованных ИС по типам брака	
		Оформление сопроводительной документации	
		Необходимые умения	Определять дефекты
Анализировать типы брака		Выстроить причинно-следственную связь в случае	отклонения функционирования СнК от эталонного
на каждом этапе тестирования		Выстраивать причинно-следственную связь в	случае отклонения электрических параметров СнК
от эталонных на каждом этапе тестирования		Необходимые знания	Специализированное ПО,
поставляемое с		измерительным оборудованием	Назначение
применяемого измерительного		оборудования, правила работы с ним	
Типы брака, дефектов		Требования ТЗ	
Правила оформления сопроводительной		документации	
Другие -		характеристики	

3.3. Обобщенная трудовая функция

----- ----- ---	Наименование	Выполнение работ по	Код	С	Уровень	7
верификации моделей		квали-				
интегральной схемы и		фикации				
ее составных блоков						
----- ----- ---	Происхождение	----- ----- ----- -----	обобщенной			
Оригинал X	Заимствовано из	трудовой	оригинала	функции	----- ----- ----- -----	

Код Регистрационный
ориги- номер профес-
нала сionalного

	стандарта				Возможные		Инженер-верификатор					
	наименования		Инженер-программист (инженер - верификатор		должностей		интегральных схем,					
	специалист по		функциональной верификации ИС)									
					Требования к		Высшее образование - бакалавриат,					
	магистратура	образованию и		Область - электроника и нанoeлектроника		обучению						
					Требования к опыту Не менее одного года		практической					
	работы				Особые условия		Прохождение					
	обязательных предварительных (при		допуска к работе		поступлении на работу) и периодических							
	медцинских осмотров (обследований), а также		внеочередных медицинский осмотров									
	(обследований) в установленном		законодательством порядке									
			Дополнительные характеристики:									
	Наименование		Код		Наименование базовой группы,		документа		должности, профессии или			
	специальности						ОКС		2132 Программисты			
			2144		Инженеры-электроники, инженеры по			связи и приборостроению				
					ОКСО		210100Электроника и наноэлектроника					
	230100 Информатика и вычислительная техника											

3.3.1. Трудовая функция

-----	-----	---	Наименование	Разработка	Код	С/01.7	Уровень	7
верификационных планов			(подуро-					

для ИС и составляющих ее		вень)	
СФ-блоков		квали-	
		фикации	
-----		----	
X	Заимствовано из		функции
-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный			
ориги- номер профес-			
нала сионального			
стандарта	-----	-----	
составляющие ее СФ-блоки			-----
блоков			-----
функционационирования СФ-блоков и ИС, обсуждение с			ними верификационных планов устройств
-----			Уточнение у разработчиков ИС особенностей
СФ-блоков и ИС, обсуждение с			ними верификационных планов устройств
-----			Составление подробного перечня всех свойств,
-----			Детализирование определенной для ИС или
верификации, определение			всех тестовых сценариев, которые должны быть
полноценной верификации ИС или			блока
списка функциональных тестов,			необходимых для верификации модели вентильного
-----			Определение критериев окончания верификации ИС

-----			Необходимые умения
-----			На основе анализа конструкторской документации
особенности ИС или конкретного			СФ-блока
особенности ИС или СФ-блока с			точки зрения критичности для работоспособности
устройства			-----
конкретные особенности ИС или блока			-----
трудоемкость реализации каждого из			тестовых сценариев
Проводить анализ сценариев тестирования СнК и			детализировать требования к среде
верификации			-----
		или блока	
блока			-----
стандартом предприятия		-----	-----
знания	Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,		
Маршрут разработки и верификации			-----
содержащих несколько доменов			тактового сигнала и несколько доменов питания
-----			Архитектура, особенности программирования и
микропроцессоров общего назначения,			специализированных микропроцессоров и
микроконтроллеров			-----
-----			Основные принципы организации
магистралей в			СнК
-----			Шины и интерфейсы периферийных устройств
		Контроллеры периферийных устройств (аппаратные)	
 работой | | |периферийных устройств) | | |-----| | |Особенности
 взаимодействия блоков в составе | | |СнК | | |-----| | |Методики
 верификации СФ-блоков и ИС | | |-----| | |Методики верификации сложных
 систем | | |-----| | |Структуры сред верификации СФ-блоков и ИС | | |-----|

-----| | Типовые ошибки в интерфейсной аппаратуре, | | коммутационной логике, вычислительных ядрах, | | подсистеме памяти и особенности проявления | | таких ошибок | | -----
 -----| | Метрики оценки качества тестов | | -----| |
 | Английский язык на уровне чтения и перевода | | технической документации | | -----
 -----| | Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой | | области | | -----
 -----| | Конструкторская документация | | -----| | Проектная документация | | -----
 -----| | Элементы теории сложных систем | | -----
 -----| | Другие - | | характеристики | | -----
 -----|

3.3.2. Трудовая функция

-----| | Наименование | Проверка | Код | C/02.7 | Уровень | 7 |
работоспособности		(подуро-	
целевого программного		вень)	
обеспечения на модели и		квали-	
прототипе ИС		фикации	
-----		Происхождение	-----
X	Заимствовано из		функции
-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный			
ориги- номер профес-			
нала сионального			
стандарта	-----	-----	Трудовые действия
или прототипе ИС		-----	
использующих		программные драйверы блоков, составляющих	
-----		Запуск прикладных программ или тестовых	
программы на		модели/прототипе ИС	
взаимодействия прикладных		программ со встроенным ПО, программными	
аппаратурой		-----	
	ИС, выполнение поиска критических мест (с точки		зрения взаимодействия с ПО) в архитектуре
ИС,		реализации СФ-блоков, интерфейсах межблочного	
-----		Выработка рекомендаций по устранению	
взаимодействия		ПО и аппаратуры	
тестов		программно-аппаратного комплекса и уязвимых	
-----		Необходимые	
умения	разработки и отладки программ для систем на		кристалле
-----		Отлаживать тестовые программы для встроенных	
средств отладки		-----	
-----		Компилировать образ ОС, устанавливать и	
ОС для СнК		-----	
под		ОС, запускаемой на СнК	
программные драйверы		для целевых ОС и СнК	
решения технических проблем в		технической документации и с использованием	
информационных технологий		-----	
документацией		-----	
со		стандартом предприятия	
Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,		знания	СнК
Маршрут разработки и верификации		-----	
 особенности программирования и | | применение микропроцессоров общего назначения, | |

|специализированных микропроцессоров и ||микроконтроллеров |||-----
 ||Типовые архитектуры и состав СнК |||-----||Шины и интерфейсы
 периферийных устройств |||-----||Контроллеры периферийных
 устройств (аппаратные ||и программные средства управления работой ||периферийных
 устройств) |||-----||Особенности взаимодействия блоков в составе СнК|
 |||-----||Встраиваемые ОС и ОС реального времени |||-----
 -----||Организация и функционирование ОС, структура ||управляющей программы,
 управление памятью, ||управление процессами, управление устройствами,||вводом и выводом ||
 |-----||Инсталляция и конфигурирование ОС, начальная ||загрузка |||---
 -----||Интерфейсы взаимодействия прикладного ПО с ||программными
 драйверами |||-----||Принципы разработки программных драйверов для
 ||встраиваемых ОС |||-----||Разработка прикладных программ для
 встраиваемых||ОС и для ОС реального времени |||-----||Целевые САПР
 (моделирование и формальная ||верификация моделей схем, написанных на языках ||описания
 аппаратуры) |||-----||Английский язык на уровне чтения и перевода ||
 |технической документации |||-----||Языки описания аппаратуры |||---
 -----||Языки программирования для встраиваемых систем |||-----
 -----||Языки ассемблера процессорных ядер общего ||назначения, процессорных ядер
 ЦОС, ||специализированных процессорных ядер |||-----||Особенности
 разработки ПО для встраиваемых ||систем |||-----||Оценка
 эффективности программных средств |||-----||Инструментальные
 средства для разработки и ||отладки программ (в том числе для встраиваемых ||систем) |||---
 -----||Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов |||-----
 -----||Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой ||области |||-----|-----
 -----||Другие | - |характеристики |||-----|-----|-----|

3.3.3. Трудовая функция

-----	-----	---	Наименование	Исследование	Код	С/03.7	Уровень	7
функциональных и			(подуро-					
электрических параметров			вень)					
моделей СФ-блоков и ИС			квали-					
в предельно допустимых и			фикации					
предельных режимах								
-----	-----	---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из		функции	оригинала				
-----	-----	-----	-----					
Код Регистрационный								
ориги- номер профес-								
нала сионального								
стандарта	-----	-----	Трудовые действия	Анализ потенциальных				
критических мест в		архитектуре ИС (пропускная способность		коммутационной логики и				
портов,		производительность отдельных ядер,		производительность всей системы в целом,				
потребляемая мощность)			-----		Уточнение у разработчиков ИС			
особенностей		функционирования ИС и ее блоков и способов		заведения ИС в предельные				
режимы, вместе с		разработчиками ИС анализ результатов тестов на		предельные режимы				
работы			-----		Разработка группы тестов, на которых			
подтверждаются пиковые функциональные		характеристики СФ-блоков и ИС в предельно						
допустимых режимах работы			-----		Разработка группы тестов,			
 приводящих к ||максимальной загрузке всех узлов схемы и ||имитирующих худшие внешние

условия для блоков | | или ИС | | ----- | | Отладка всех созданных тестов | |
|----- | | Оценка полученных во всех тестах результатов | | для каждого из
элементов системы, сверка | | полученных данных с требованиями ТЗ, выявление | | узких мест в
структуре блоков и ИС | | ----- | | Отчет о прохождении тестов, в котором |
| обозначаются критические места архитектуры ИС | | и параметры, не удовлетворяющие
требованиям ТЗ | | ----- | | Необходимые умения | | Создавать
программы для целевой СнК | | ----- | | Использовать инструментальные
средства для | | разработки и отладки программ для систем на | | кристалле | | -----
----- | | Отлаживать программы для систем на кристалле с | | использованием САПР для
моделирования | | аппаратуры | | ----- | | Определять источник ошибки,
используя описание | | тестируемой системы на языке описания | | аппаратуры | | -----
----- | | Определять степень загрузки ресурсов ИС | | тестами | | -----
--- | | Использовать САПР для определения потребляемой | | мощности ИС на созданных тестах | | -----
----- | | Работать с системой отслеживания ошибок | | ----- |
----- | | Необходимые знания | | Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС, | | СнК | |
|----- | | Маршрут разработки и верификации | | -----
----- | | Архитектура, особенности программирования и | | применение микропроцессоров общего
назначения, | | специализированных микропроцессоров и | | микроконтроллеров | | -----
----- | | Типовые архитектуры и состав СнК | | ----- | | Основные
принципы организации | | внутрикристалльной коммутации и магистралей в | | СнК | | -----
----- | | Стандарты и интерфейсы | | ----- | | Шины и
интерфейсы периферийных устройств | | ----- | | Контроллеры
периферийных устройств (аппаратные) | | и программные средства управления работой | |
| периферийных устройств | | ----- | | Особенности взаимодействия блоков
в составе | | СнК | | ----- | | Анализ эффективности аппаратной
реализации | | СФ-блоков и СнК в целом | | ----- | | Целевые САПР
(моделирование и формальная | | верификация моделей схем, написанных на языках | | описания
аппаратуры), умение использовать | | ----- | | Английский язык на уровне
чтения и перевода | | технической документации | | ----- | | Теория
автоматов, модели конечных автоматов, | | анализ поведения | | ----- |
| Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой | | области | | ----- |
| Языки описания аппаратуры | | ----- | | Реализация всех базовых
логических примитивов | | и автоматов в виде моделей уровня регистровых | | передач с
использованием языков описания | | аппаратуры | | ----- |
| Высокоуровневые языки программирования | | ----- | | Языки
программирования для встраиваемых систем | | ----- | | Языки ассемблера
процессорных ядер общего | | назначения, процессорных ядер ЦОС, | | специализированных
процессорных ядер | | ----- | | Особенности разработки ПО для
встраиваемых | | систем | | ----- | | Оценка эффективности программных
средств | | ----- | | Инструментальные средства для разработки и | |
| отладки программ (в том числе для встраиваемых | | систем) | | ----- |
| Конструкторская документация | | ----- | | Проектная документация | | -----
----- | | Английский язык на уровне чтения и перевода | | технической
документации | | ----- | | Теория автоматов, модели конечных автоматов, |
| анализ поведения | | ----- | | Особенности аппаратуры и алгоритмов в
целевой | | области | | ----- | | Языки описания аппаратуры | | ----- |
----- | | Другие | | - | | характеристики | | ----- |
----- |

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Проведение	Код	С/04.7	Уровень	7
Предварительного анализа	(подуро-)				
результатов тестов	вень)				
квали-					
фикации					
Происхождение					
Заимствовано из	функции	оригинала			
Код Регистрационный					
ориги- номер профес-					
нала сионального					
стандарта					
Трудовые действия	Анализ тестов, дающих				
сбой, причину которого	не смогли установить специалисты более низкой	квалификации			
Оценка качества созданных тестов					
Формулировка списка недочетов, обнаруженных в	тестах, для их устранения верификаторами				
более	низкой квалификации				
Систематизирование					
обнаруженных в ИС или	составляющих ее блоках ошибок и недочетов				
Подготовка верификационного отчета					
Необходимые умения	Использовать инструментальные средства для	разработки и отладки			
программ для систем на	кристалле				
Отлаживать программы					
для систем на кристалле с	использованием САПР для моделирования	аппаратуры			
Определять источник ошибки, используя описание	тестируемой системы на				
языке описания	аппаратуры				
Проводить анализ качества					
тестов	Систематизировать и ранжировать ошибки в	тестах и			
аппаратуре					
Ориентироваться в нестандартных условиях и					
ситуациях, анализировать возникающие проблемы,	разрабатывать и осуществлять план действий				
Работать с системой отслеживания ошибок					
Необходимые знания	Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,				
СнК					
Маршрут разработки и верификации					
Базовые примитивы цифровой схемотехники	(сумматоры, триггеры, регистры и т.				
п.) и	особенности их реализации				
Особенности ИС,					
содержащих несколько доменов	тактового сигнала и несколько доменов питания				
Архитектура, особенности программирования и	применение				
микропроцессоров общего назначения,	специализированных микропроцессоров и				
микроконтроллеров					
Типовые архитектуры и состав СнК					
Основные принципы организации	внутрикристальной коммутации и				
магистралей в	СнК. Стандарты и интерфейсы				
Шины и					
интерфейсы периферийных устройств					
Контроллеры					
периферийных устройств (аппаратные	и программные средства управления работой				
периферийных устройств)					
Типовые периферийные устройства,					
используемые	совместно с СнК в конечных системах				
Особенности взаимодействия блоков в составе	СнК				
Целевые					
САПР (моделирование и формальная	верификация моделей схем, написанных на языках				
описания аппаратуры)					
Методики верификации СФ-блоков и ИС					
Методики верификации сложных систем					
Верификация, тестирование и отладка	программных систем				
Синтаксический и семантический анализ					
Структура					

и основные характеристики | | верификационных компонентов | | ----- | |
 | Метрики оценки качества тестов | | ----- | | Английский язык на уровне
 чтения и перевода | | технической документации | | ----- | | Теория
 автоматов, модели конечных автоматов, | | анализ поведения | | ----- | |
 | Языки верификации аппаратуры | | ----- | | Языки описания аппаратуры | |
 | ----- | | Реализация всех базовых логических примитивов | | и автоматов в
 виде моделей уровня регистровых | | передач с использованием языков описания | | аппаратуры | | -
 ----- | | Высокоуровневые языки программирования | | -----
 ----- | | Языки программирования для встраиваемых систем | | ----- | |
 | Языки ассемблера процессорных ядер общего | | назначения, процессорных ядер ЦОС, | |
 | специализированных процессорных ядер | | ----- | | Инструментальные
 средства для разработки и | | отладки программ (в том числе для встраиваемых | | систем) | | -----
 ----- | | Конструкторская документация | | ----- | |
 | Проектная документация | | ----- | | Другие | - | | характеристики
 | | ----- | ----- |

3.4. Обобщенная трудовая функция

-----		-----		Наименование	Выполнение работ по	Код	D	Уровень	7
созданию сред верификации		квали-							
моделей, сопровождению		фикации							
разработки прототипов ИС									
и составляющих ее блоков									
-----		-----		Происхождение	-----	-----	-----	-----	обобщенной
Оригинал X	Заимствовано из		трудовой		оригинала			функции	-----
 --- |

Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального

стандарта | ----- | ----- | | Возможные | Ведущий инженер-верификатор
 | наименования | Инженер-программист (инженер - верификатор | должностей | интегральных схем,
 специалист по | | функциональной верификации ИС) | | ----- | ----- | | -
 ----- | ----- | | Требования к | Высшее образование - бакалавриат, |
 | образованию и | магистратура | | обучению | Область - электроника и нанoeлектроника | | ----- | -
 ----- | | Требования к опыту | Не менее одного года | | практической | | | работы
 | | | ----- | | Особые условия | Прохождение обязательных
 предварительных (при | | допуска к работе | поступлении на работу) и периодических | | | медицинских
 осмотров (обследований), а также | | | внеочередных медицинских осмотров | | | (обследований) в
 установленном | | | законодательством порядке | | ----- | ----- |
 Дополнительные характеристики: | ----- | ----- | | Наименование | Код
 | Наименование базовой группы, | | документа | | должности, профессии или специальности | | -----
 ----- | ----- | | ОКЗ | 2132 | Программисты | | | ----- | | |
 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по связи | | | и приборостроению | | ----- | ----- |
 ----- | | ОКСО | 210100 | Электроника и нанoeлектроника | | | 230100 | Информатика и
 вычислительная техника | | ----- | ----- |

3.4.1. Трудовая функция

-----		-----		Наименование	Разработка структуры	Код	D/01.7	Уровень	7
среды верификации ИС или			(подуро-						
СФ-блоков			вень)						
		квали-							

||| |фикации | |

|-----| |-----| |---| Происхождение |-----|-----|-----|-----| трудовой |Оригинал
X|Заимствовано из| | | функции | |оригинала | | |

|-----|-----|-----|-----|

Код Регистрационный

ориги- номер профес-

нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Анализ КД и

верификационных планов ИС и | | |СФ-блоков, выявление тестовых сценариев, | | |реализация

которых необходима для полноценной | | |проверки СФ-блоков или ИС | | |-----

---| | |Составление перечня тестовых окружений и их | | |возможностей, необходимых для

верификации | | |СФ-блока или ИС | | |-----| | |Составление списка

необходимых верификационных | | |компонентов и эталонных моделей блоков для | | |реализации

обозначенных тестовых окружений | | |-----| | |Анализ существующих

верификационных | | |компонентов (собственные и предлагаемые на | | |рынке) с точки зрения

пригодности для создания | | |обозначенных тестовых окружений | | |-----| | |

|Составление списка верификационных | | |компонентов, требующих покупки, разработки или | |

|доработки | | |-----| | |Определение, какие из разрабатываемых | |

|верификационных компонентов будут | | |разрабатываться только для конкретного | | |тестового

окружения, а какие целесообразно | | |разрабатывать для повторного использования в | | |будущих

окружениях или проектах | | |-----| | |Выбор методов и средств разработки

тестовых | | |окружений и верификационных компонентов в | | |рамках существующего маршрута

верификации, а | | |также определение механизмов взаимодействия | | |верификационных

компонентов с тестовым | | |окружением | | |-----| | |Формулировка

требований к верификационным | | |компонентам, необходимых для сборки | | |обозначенных

тестовых окружений | | |-----| | |Разработка описания сред верификации и | |

| |тестовых окружений | | |-----|-----| |Необходимые

умения|Анализировать сценарии верификации СнК и | | |детализировать требования к среде

верификации | | |-----| | |Разрабатывать документацию в соответствии со | |

|стандартом предприятия | | |-----| | |Вести переписку с поставщиками

верификационных | | |компонентов с целью уточнения особенностей их | | |функционирования и

интеграции в среду | | |верификации | | |-----| | |Анализировать

техническую документацию на | | |верификационные компоненты, сравнивать аналоги |-----

|-----| |Необходимые знания|Особенности ИС, содержащих несколько

доменов | | |тактового сигнала и несколько доменов питания | | |-----| |

|Типовые архитектуры и состав СнК | | |-----| | |Основные принципы

организации | | |внутрикристальной коммутации и магистралей в | | |СнК, стандарты и интерфейсы | |

|-----| |Шины и интерфейсы периферийных устройств | | |-----

-----| |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные | | |и программные средства

управления работой | | |периферийных устройств) | | |-----| | |Особенности

взаимодействия блоков в составе | | |СнК | | |-----| | |Целевые САПР

(моделирование и формальная | | |верификация моделей схем, написанных на языках | | |описания

аппаратуры) | | |-----| | |Особенности и сравнительные характеристики | |

|всех основных целевых продуктов САПР | | |-----| | |Методики

верификации СФ-блоков и ИС | | |-----| | |Методики верификации сложных

систем | | |-----| | |Структура и основные характеристики | |

|верификационных компонентов | | |-----| | |Метрики оценки качества

тестов | | |-----| | |Автоматизация верификации и отладки | | |-----

-----| | Номенклатура верификационных компонентов, | | предлагаемых на рынке и
имеющихся в наличии | | предприятия, основные особенности и | | сравнительные характеристики |
| |-----| | Английский язык на уровне чтения и перевода | | технической
документации | |-----| | Теория вероятности, теория автоматов, | |
| | необходимые для грамотного создания случайных | | тестов и анализа их полноценности | |-----
-----| | Управляемость и наблюдаемость, способы их | | повышения | |-----
-----| | Методы и алгоритмы ЦОС | |-----| | Языки
верификации аппаратуры | |-----| | Возможности скриптовых языков | |--
-----| | Правила создания программного кода для | | повторного
использования и программных | | библиотек | |-----| | САПР и языки для
описания и отладки алгоритмов | |-----| | Конструкторская документация
| |-----| | Проектная документация | |-----|-----
-----| | Другие | - | | характеристики | |-----|-----|

3.4.2. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка	Код	D/02.7	Уровень	7
высокоуровневых			(подуро-							
(эталонных) моделей			вень)							
СФ-блоков			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Изучение					
спецификации на СФ-блок		-----		Изучение требований,						
предъявляемых к			программному интерфейсу программных моделей			СФ-блоков и ИС		-----		
-----			Разработка модели блока средней детализации			для предварительного				
анализа выбранной			архитектуры на целевом ПО		-----		Разработка			
модели высокой детализации для			программного прототипирования системы		-----					
-----			Разработка эталонной модели блока высокой			детализации для последующей				
интеграции в			тестовое окружение блока		-----		Отладка			
программных моделей СФ-блока		-----		Необходимые						
умения	Читать техническую документацию		-----		Разрабатывать и					
отлаживать программные модели			устройств		-----		Осуществлять			
анализ выбранной архитектуры			целевому ПО		-----		Разрабатывать			
высокоуровневые модели малой и			высокой степени детализации		-----	-----				
-----		Необходимые знания	Архитектура, особенности программирования и			применение				
микропроцессоров общего назначения,			специализированных микропроцессоров и							
микроконтроллеров		-----			Типовые архитектуры и состав СнК		-----			
-----			Основные принципы организации			внутрикристальной коммутации и				
магистралей в			СнК, стандарты и интерфейсы		-----		Шины и			
интерфейсы периферийных устройств		-----		Контроллеры						
периферийных устройств (аппаратные			и программные средства управления работой							
периферийных устройств)		-----		Требования к программному						
прототипу		-----		Особенности интерфейсов взаимодействия						
программных модулей в составе программного			прототипа СнК		-----					

| |Английский язык на уровне чтения и перевода | | |технической документации | | |-----
 -----| | |Теория автоматов, модели конечных автоматов, | | |анализ поведения | | |-----
 -----| | |Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой | | |области | | |-----
 -----| | |Языки верификации аппаратуры | | |-----| | |Объектно-
 ориентированный подход в создании | | |тестов и тестовых окружений СФ-блоков и ИС | | |-----
 -----| | |Способы создания моделей устройств на уровне | | |транзакций с
 использованием языков верификации| | |аппаратуры | | |-----| | |
 |Высокоуровневые языки программирования | | |-----| | |Применение
 методов моделирования в | | |исследованиях и проектировании | | |-----| | |
 |Конструкторская документация | | |-----| | |Проектная документация | | |-----
 -----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----
 -----|

3.4.3. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка сред	Код	D/03.7	Уровень	7
верификации для модели ИС			(подуро-							
и СФ-блоков			вень)							
			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Подготовка тестовых					
окружений для смешанного			моделирования и модели аналоговых блоков на							
специализированных языках описания аналоговых			блоков в случае верификации блоков,							
имеющих			аналоговую часть			-----			Сборка тестовых окружений из	
верификационных			компонентов и эталонных моделей, если			необходимо, создание				
дополнительного			верификационного компонента и кода			-----				
Выполнение работ по обеспечению взаимодействия			тестового окружения со сторонним ПО			-----				
-----			Разработка средств управления тестовыми			окружениями и базового				
набора примитивов для			разработки тестов			-----			Разработка	
средств запуска тестов и анализа их			результатов			-----			Отладка	
тестовых окружений			-----			Уточнение описания сред верификации и				
тестовых			окружений			-----			Необходимые	
умения	Разрабатывать среды верификации			-----			Определять			
особенности и обеспечивать			взаимодействие стороннего ПО, тестового			окружения и САПР для				
функциональной			верификации			-----			Автоматизировать этапы	
разработки, запуска и			анализа результатов тестов			-----				
Использовать целевые САПР			-----			Искать решения технических				
проблем в			разнородных источниках информации			-----			Читать	
техническую документацию			-----			Разрабатывать документацию в				
соответствии со			стандартом предприятия			-----				
Необходимые знания	Особенности ИС, содержащих несколько доменов			тактового сигнала и						
несколько доменов питания			-----			Типовые архитектуры и состав СНК				
	-----			Основные принципы организации			внутрикристальной			
 коммутации и магистралей в | | |СНК | | |-----| | |Стандарты и интерфейсы | |

-----| |Шины и интерфейсы периферийных устройств | |-----
 -----| |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные| |и программные средства
 управления работой | |периферийных устройств) | |-----| |Особенности
 взаимодействия блоков в составе | |СНК | |-----| |Целевые САПР
 (моделирование и формальная | |верификация моделей схем, написанных на языках | |описания
 аппаратуры) | |-----| |САПР для смешанного цифроаналогового | |
 моделирования | |-----| |Интерфейсные средства целевых САПР | |-----
 -----| |Архитектура, входные языки и средства | |диалогового взаимодействия
 целевых САПР | |-----| |Методики верификации СФ-блоков и ИС | |-----
 -----| |Методики верификации сложных систем | |-----
 -| |Синтаксический и семантический анализ | |-----| |Структура и
 основные характеристики | |верификационных компонентов | |-----| |
 Структуры сред верификации СФ-блоков и ИС | |-----| |Метрики оценки
 качества тестов | |-----| |Автоматизация верификации и отладки | |-----
 -----| |Английский язык на уровне чтения и перевода | |технической
 документации | |-----| |Теория вероятности, теория автоматов, | |
 необходимые для грамотного создания случайных | |тестов и анализа их полноценности | |-----
 -----| |Управляемость и наблюдаемость, способы их | |повышения | |-----
 -----| |Методы и алгоритмы ЦОС | |-----| |Языки
 верификации аппаратуры | |-----| |Объектно-ориентированный подход в
 создании | |тестов и тестовых окружений СФ-блоков и ИС | |-----| |
 Способы создания верификационных компонентов с | |использованием языков верификации
 аппаратуры | |-----| |Скриптовые языки | |-----
 -| |Высокоуровневые языки программирования | |-----| |Правила
 создания программного кода для | |повторного использования и программных | |библиотек | |-----
 -----| |САПР и языки для описания и отладки алгоритмов | |-----
 -----| |Визуальное программирование | |-----| |Конструкторская
 документация | |-----| |Проектная документация | |-----
 -----| |Другие - | |характеристики | |-----| |

3.4.4. Трудовая функция

-----| |-----| |---| Наименование |Сопровождение процесса | Код |D/04.7| Уровень | 7 |
создания программного		(подуро-	
прототипа ИС		вень)	
		квали-	
		фикации	
-----		-----	
X	Заимствовано из		функции
-----	-----	-----	-----
Код Регистрационный			
ориги- номер профес-			
нала сионального			
стандарта	-----	-----	
для решения которых		необходим программный прототип ИС	
Разрабатывать требования к программному		прототипу ИС	
Разрабатывать элементы программного прототипа		ИС	
Запускать программы и тесты на программном		прототипе, анализировать причины сбоев и	
ошибок		-----	
 с использованием программного | |прототипа ИС | |-----|-----|-----|

Необходимые умения | Анализировать круг задач, для решения которых | | | необходим программный прототип | | | ----- | | | Запускать программное обеспечение на | | | программном прототипе ИС | | | ----- | | | Создавать инфраструктуру для запуска | | | функциональных тестов и прикладного ПО на | | | программном прототипе | | | ----- | | | Использовать инструментальные средства для | | | разработки и отладки программ для систем на | | | кристалле | | | ----- | | | Разрабатывать документацию в соответствии со | | | стандартом предприятия | | | ----- | | | ----- | | | Необходимые знания | Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС, | | | СнК | | | ----- | | | ----- | | | Маршрут разработки и верификации | | | ----- | | | | Архитектура, особенности программирования и | | | применение микропроцессоров общего назначения, | | | специализированных микропроцессоров и | | | микроконтроллеров | | | ----- | | | Типовые архитектуры и состав СнК | | | ----- | | | Основные принципы организации | | | внутрикристалльной коммутации и магистралей в | | | СнК. Стандарты и интерфейсы | | | ----- | | | Шины и интерфейсы периферийных устройств | | | ----- | | | Контроллеры периферийных устройств (аппаратные | | | и программные средства управления работой | | | периферийных устройств) | | | ----- | | | Особенности взаимодействия блоков в составе | | | СнК | | | ----- | | | | Анализ эффективности аппаратной реализации | | | СФ-блоков и СнК в целом | | | ----- | | | ----- | | | Встраиваемые ОС и ОС реального времени | | | ----- | | | | Инсталляция и конфигурирование ОС, начальная | | | загрузка | | | ----- | | | | Требования к программному прототипу | | | ----- | | | Особенности интерфейсов взаимодействия | | | программных модулей в составе программного | | | прототипа СнК | | | ----- | | | | Английский язык на уровне чтения и перевода | | | технической документации | | | ----- | | | | Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой | | | области | | | ----- | | | | Языки верификации аппаратуры | | | ----- | | | ----- | | | Скриптовые языки | | | ----- | | | | Высокоуровневые языки программирования | | | ----- | | | | Языки программирования для встраиваемых систем | | | ----- | | | | Языки ассемблера процессорных ядер общего | | | назначения, процессорных ядер ЦОС, | | | специализированных процессорных ядер | | | ----- | | | | Особенности разработки ПО для встраиваемых | | | систем | | | ----- | | | | Применение методов моделирования в | | | исследованиях и проектировании | | | ----- | | | ----- | | | Конструкторская документация | | | ----- | | | | Проектная документация | | | ----- | | | | Другие | - | | характеристики | | | ----- | | | ----- |

3.4.5. Трудовая функция

Наименование	Сопровождение процесса	Код	D/05.7	Уровень	7
создания аппаратного	(подуро-				
прототипа ИС	вень)				
квали-					
фикации					
Происхождение					
Х Заимствовано из	функции				
Код Регистрационный					
ориги- номер профес-					
нала сионального					
стандарта					
Трудовые действия	Определение круга				

задач, для решения которых | | |необходим аппаратный прототип ИС | | |-----|
 --| | |Определение состава аппаратной оснастки, | | |необходимого для выполнения поставленных
 задач| | |с использованием аппаратного прототипа | | |-----| | |Разработка
 требований к аппаратной | | |составляющей прототипа системы | | |-----| | |
 |Конфигурирование и настройка аппаратного | | |прототипа системы | | |-----|
 --| | |Настройка средств запуска тестов и программ на| | |аппаратном прототипе ИС | | |-----|
 -----| | |Отладка конфигурирующей составляющей | | |аппаратного прототипа и
 выявление недочетов в | | |аппаратной составляющей прототипа | | |-----|-----|
 -----| |Необходимые умения|Анализировать круг задач, для решения которых | | |необходим
 аппаратный прототип, и вырабатывать | | |требования к аппаратному прототипу | | |-----|
 -----| | |Анализировать номенклатуру средств | | |прототипирования и периферийных
 устройств | | |-----| | |Выбирать подходящие для решения задачи | |
 |прототипирования конкретного проекта ИС | | |-----| | |Запускать
 программное обеспечение на | | |аппаратном прототипе ИС | | |-----| |
Работать с проектами, базирующимися на			программируемых логических интегральных схемах				
(ПЛИС)			-----			Создавать инфраструктуру для запуска	
функциональных тестов и прикладного ПО на			аппаратном прототипе			-----	
-----			Использовать инструментальные средства для			разработки и отладки программ для	
систем на			кристалле			-----	
соответствии со			стандартом предприятия			-----	-----
Необходимые знания	Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,			СнК			-----
-----			Маршрут разработки и верификации			-----	
программируемой и репрограммируемой			структурой			-----	
Архитектура, особенности программирования и			применение микропроцессоров общего				
назначения,			специализированных микропроцессоров и			микроконтроллеров	
-----			Типовые архитектуры и состав СнК			-----	
принципы организации			внутрикристальной коммутации и магистралей в			СнК	
-----			Стандарты и интерфейсы			-----	
интерфейсы периферийных устройств			-----			Контроллеры	
периферийных устройств			(аппаратные и программные средства управления			работой	
периферийных устройств)			-----			Особенности взаимодействия блоков	
в составе			СнК			-----	
реализации			СФ-блоков и СнК в целом			-----	
реального времени			-----			Инсталляция и конфигурирование ОС,	
начальная			загрузка			-----	
программируемой			и репрограммируемой структурой			-----	
Требования к аппаратному прототипу			-----			Английский язык на	
уровне чтения и перевода			технической документации			-----	
Особенности аппаратуры и алгоритмов в целевой			области			-----	
Скриптовые языки			-----			Высокоуровневые языки программирования	
		-----			Языки программирования для встраиваемых		
-----			Языки ассемблера процессорных ядер общего			назначения,	
процессорных ядер ЦОС,			специализированных процессорных ядер			-----	
----			Особенности разработки ПО для встраиваемых			систем	
Конструкторская документация			-----			Проектная документация	
 -----|-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|
 -----|

3.5. Обобщенная трудовая функция

[illegible]

разработки (с обоснованием причин || необходимости отхода от известных подходов) || |-----
 -----| || Определение основных этапов верификации || |СФ-блоков и ИС и критерии
 оценки качества || |верификации || |-----|-----| |Необходимые
 умения|Оценивать уровень применяемых на предприятии || |методик и средств верификации || |-----
 -----| || Анализировать информацию о новейших средствах || |и методиках
 верификации || |-----| || Готовить аналитические материалы по состоянию
 || |средств верификации, имеющему место в отрасли || |-----| ||
 |Автоматизировать этапы разработки, запуска и || |анализа результатов тестов || |-----
 -----| || Изучать новые методики и средства верификации || |-----|
 || |Анализировать, систематизировать и обобщать || |научно-техническую информацию || |-----
 -----| || Осуществлять библиографический поиск с || |использованием современных
 информационных || |технологий || |-----| || Выбирать оптимальный метод
 верификации || |-----|-----| |Необходимые знания|Стандартные,
 полузаказные и заказные БИС/СБИС, || |СнК || |-----| || |Маршрут разработки
 и верификации || |-----| || Особенности ИС, содержащих несколько
 доменов || |тактового сигнала и несколько доменов питания || |-----| ||
 |Архитектура, особенности программирования и || |применение микропроцессоров общего
 назначения, || |специализированных микропроцессоров и || |микроконтроллеров || |-----
 -----| || Типовые архитектуры и состав СнК || |-----| ||
 |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные || |и программные средства управления работой
 || |периферийных устройств) || |-----| || Встраиваемые ОС и ОС реального
 времени || |-----| || Целевые САПР (моделирование и формальная ||
 |верификация моделей схем, написанных на языках || |описания аппаратуры) || |-----
 -----| || Особенности и сравнительные характеристики || |всех основных целевых продуктов
 САПР || |-----| || САПР для смешанного цифроаналогового ||
 |моделирования || |-----| || Интерфейсные средства целевых САПР || |-----
 -----| || Методы и методологии верификации СФ-блоков и || |ИС || |-----
 -----| || Методы и методологии верификации сложных || |систем || |-----
 -----| || Методики верификации СФ-блоков и ИС || |-----| || Методики
 верификации сложных систем || |-----| || Верификация, тестирование и
 отладка || |программных систем || |-----| || Синтаксический и
 семантический анализ || |-----| || Типовые ошибки в интерфейсной
 аппаратуре, || |коммутационной логике, вычислительных ядрах, || |подсистеме памяти и
 особенности проявления || |таких ошибок || |-----| || Структура и основные
 характеристики || |верификационных компонентов || |-----| || Структуры
 сред верификации СФ-блоков и ИС || |-----| || Метрики оценки качества
 тестов || |-----| || Автоматизация верификации и отладки || |-----
 -----| || Современный уровень развития средств и методов || |верификации || |-----
 -----| || Современные и перспективные методики || |верификации || |-----
 -----| || Опубликованные методологии верификации || |-----| ||
 |Английский язык, чтение технической || |документации и деловой переписки, желательно ||
 |разговорный || |-----| || Управляемость и наблюдаемость, способы их ||
 |повышения || |-----| || Языки верификации аппаратуры || |-----
 -----| || Объектно-ориентированный подход в создании || |тестов и тестовых окружений
 СФ-блоков и ИС || |-----| || Способы создания моделей устройств на уровне
 || |транзакций с использованием языков верификации || |аппаратуры || |-----
 ---| || Способы создания верификационных компонентов с || |использованием языков верификации
 аппаратуры || |-----| || Скриптовые языки || |-----

- | | |Высокоуровневые языки программирования | | |-----| | |Создание
модульных программ, элементы теории | | |модульного программирования, | | |объектно-
ориентированное проектирование и | | |программирование | | |-----|-----
-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|

3.5.2. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Проведение регулярного	Код	E/02.8	Уровень	8
анализа полноценности и			(подуро-							
эффективности этапов			вень)							
существующего маршрута			квали-							
верификации			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----		Трудовые действия	Анализ эффективности					
существующего маршрута			верификации, выявление этапов, требующих			автоматизации, анализ				
новых методик и САПР,			оценка выгоды от их внедрения и трудоемкости			внедрения			-----	
-----			Анализ статистики по времени, затрачиваемому			на верификацию, и числу				
пропущенных ошибок в			проектах после внедрения новых методик			верификации, сравнение с				
соответствующими			параметрами до внедрения данных методик			-----				
		На основе проведенного анализа выбор			предложений по дальнейшим направлениям					
развития маршрута верификации			-----	-----		Необходимые				
умения	Проверять соблюдение на предприятии			утвержденных методик верификации			-----			
-----			Оценивать эффективность существующего маршрута			верификации			-----	
-----			Формулировать предложения по корректирующим			мероприятиям				
-----	-----	-----		Необходимые знания	Методики верификации,					
применяемые на | | |предприятии | | |-----| |Современные и
перспективные методики | | |верификации | | |-----| |Порядок проведения
корректирующих мероприятий | | |-----| |Методы анализа статистических
данных | | |-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----
-----|

3.5.3. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка стратегии и	Код	E/03.8	Уровень	8
методологии верификации			(подуро-							
конкретных ИС и			вень)							
СФ-блоков			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный
ориги- номер профес-
нала сионального
стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Изучение
спецификации на стандарты, для | | |реализации которых разрабатывается СФ-блок | | |-----
-----| | |Осуществление взаимодействия с разработчиками | | |ИС | | |-----

-----| | |Определение всех ключевых вариантов | |использования СФ-блока: способы интеграции в | |систему, варианты подключения к периферийным | |устройствам (для периферийных СФ-блоков), | |сценарии исполнения целевого ПО, | |использующего аппаратуру СФ-блоков | |-----| |Уточнение особенностей использования ИС, | |исследование всех стандартных способов | |использования ИС, взаимодействуя в том числе | |с потребителями ИС - системными интеграторами | |-----| |Определение основных сценариев верификации | |СФ-блока или ИС | |-----| |Анализ спецификации СФ-блока или ИС, | |выявление критических мест в архитектуре | |блока и обозначение краевых случаев для | |тестовых сценариев | |-----| |Определение основных и второстепенных | |моментов в стратегии верификации СФ-блока | |-----| |-----| |Необходимые умения|Выявлять ключевые особенности в архитектуре | |проекта и определять способы их проверки | |-----| |Выбирать методики верификации ИС и СФ-блоков, | |позволяющие наиболее полно и с меньшими | |трудозатратами проверить проект | |-----| |Ранжировать особенности и проблемы проекта | |-----| |Разрабатывать документацию в соответствии со | |стандартом предприятия | |-----| |Необходимые знания|Стандартные, полузаказные и заказные | |БИС/СБИС, СнК | |-----| |Маршрут разработки и верификации | |-----| |Особенности ИС, содержащих несколько доменов | |тактового сигнала и несколько доменов питания | |-----| |Архитектура, особенности программирования и | |применение микропроцессоров общего | |назначения, специализированных | |микропроцессоров и микроконтроллеров | |-----| |Типовые архитектуры и состав СнК | |-----| |Основные принципы организации | |внутрикристальной коммутации и магистралей в | |СнК | |-----| |Стандарты и интерфейсы | |-----| |Шины и интерфейсы периферийных устройств | |-----| |Контроллеры периферийных устройств | |(аппаратные и программные средства управления | |работой периферийных устройств) | |-----| |Типовые периферийные устройства, используемые | |совместно с СнК в конечных системах | |-----| |Особенности взаимодействия блоков в составе | |СнК | |-----| |Анализ эффективности аппаратной реализации | |СФ-блоков и СнК в целом | |-----| |Методы и методологии верификации СФ-блоков и | |ИС | |-----| |Методы и методологии верификации сложных | |систем | |-----| |Методики верификации СФ-блоков и ИС | |-----| |Методики верификации сложных систем | |-----| |Типовые ошибки в интерфейсной аппаратуре, | |коммутационной логике, вычислительных ядрах, | |подсистеме памяти и особенности проявления | |таких ошибок | |-----| |Английский язык на уровне чтения и перевода | |технической документации | |-----| |Элементы теории сложных систем | |-----| |Теория систем и системный анализ | |-----| |Методы и алгоритмы ЦОС | |-----| |Методики верификации сложных систем | |-----| |Другие | |характеристики | |-----|

3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка и внедрение	Код	F	Уровень	8
Методов тестирования и					
исследования СФ-блоков					
ИС					
Происхождение					обобщенной

|Оригинал X|Заимствовано из| | | трудовой | |оригинала | | | функции |-----|-----|-----|-----|
 ---|
 Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального
 стандарта |-----|-----|-----|-----| |Возможные |Ведущий инженер-тестировщик
 | |наименования |Ведущий инженер-программист (ведущий инженер -| |должностей |тестировщик
 интегральных схем, ведущий | | |специалист по тестированию ИС) | |-----|-----|
 -----| |-----|-----|-----| |Требования к |Высшее образование -
 магистратура | |образованию и |Область - электроника и нанoeлектроника | |обучению |Наличие
 степени кандидата технических наук | |-----|-----|-----| |Требования к
 опыту|Не менее пяти лет | |практической | | |работы | | |-----|-----|
 |Особые условия |Прохождение обязательных предварительных (при | |допуска к работе
 |поступлении на работу) и периодических | | |медицинских осмотров (обследований), а также | |
 |внеочередных медицинских осмотров | | |(обследований) в установленном | | |законодательством
 порядке | |-----|-----|-----| |Дополнительные характеристики: |-----|
 -|-----|-----|-----| | Наименование | Код | Наименование базовой группы, | |
 документа | |должности, профессии или специальности | |-----|-----|-----|
 | |ОКЗ | 2132 |Программисты | | | 2144 |Инженеры-электроники, инженеры по | | | |связи и
 приборостроению | |-----|-----|-----|-----| |ОКСО |210100|Электроника и
 нанoeлектроника | | |230100|Информатика и вычислительная техника | |-----|-----|-----|
 -----|

3.6.1. Трудовая функция

-----	-----	-----	Наименование	Выработка требований к	Код	F/01.8	Уровень	8
средствам тестирования и			(подуро-					
диагностики,			вень)					
закладываемых в проект ИС			квали-					
		фикации						
-----	-----	-----		Происхождение	-----	-----	-----	-----
X	Заимствовано из			функции		оригинала		
-----	-----	-----	-----					

Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального

стандарта |-----|-----|-----|-----| |Трудовые действия |Анализ архитектуры ИС
 с точки зрения задачи | | |тестирования всех составляющих ее блоков и | | |связей между ними | | |-----|
 -----| | |Анализ доступных методов и средств, | | |встраиваемых в ИС, в целях
 самодиагностики и | | |тестирования с точки зрения полноты и скорости| | |тестирования будущих
 кристаллов ИС текущего | | |проекта | | |-----| | |Анализ возможностей
 измерительного | | |оборудования с точки зрения поддержки средств | | |самодиагностики и
 тестирования, встроенных в | | |ИС | | |-----| | |Формулирование списка
 требований к | | |номенклатуре необходимых средств | | |самодиагностики и тестирования,
 встроенных в | | |ИС, и к измерительной аппаратуре | |-----|-----|-----|
 |Необходимые умения|Работать с проектной документацией | | |-----|-----|-----| |
 |Работать со спецификацией СнК | | |-----|-----|-----| | |Работать с документацией
 современного | | |измерительного оборудования | | |-----|-----|-----| | |Оценивать
 влияние элементов измерительной | | |оснастки на результаты измерений | |-----|-----|-----|
 -----| |Необходимые знания|Архитектура СнК, методы инициализации | | |СФ-блоков | | |

-----| |Методики измерения | |-----| |
 |Специфика измерений блоков в составе | |выпускаемых СнК | |-----| |
 |Управляемость и наблюдаемость, способы их | |повышения | |-----| |
 |Средства отладки и диагностики ИС | |-----| |Средства самодиагностики
 ИС | |-----| |Методы построения контролепригодных ИС | |-----
 -----| |Контролепригодные БИС и СБИС | |-----|-----|
 |Другие | - | |характеристики | |-----|-----|

3.6.2. Трудовая функция

-----|-----|---| Наименование |Выработка требований к | Код |F/02.8| Уровень | 8 |
аппаратным средствам для		(подуро-		
исследования и		вень)		
отбраковки ИС			квали-	
			фикации	
-----	-----	---	Происхождение	-----
X	Заимствовано из			функции
-----	-----	-----	-----	
Код Регистрационный				
ориги- номер профес-				
нала сионального				
стандарта	-----	-----	Трудовые действия	Анализ особенностей
проекта ИС и технологии,			по которой она будет изготавливаться	
-		Анализ перечня периферийных интерфейсов,		режимов их работы и номенклатуры допустимых
	периферийных устройств		-----	
программной и		аппаратной частям тестовой оснастки для		отбраковки ИС и проведения
постпроизводственной верификации		-----	-----	Необходимые
умения	Выбирать методы диагностирования		-----	
проектной документацией		-----		Работать с документацией
современного		измерительного оборудования		-----
Необходимые знания	Специализированное ПО для управления		измерительным оборудованием с	
 помощью | |виртуальных приборов | |-----| |Методы согласования
 электрических цепей | |-----| |Методы измерения электрических
 параметров | |-----| |Методы диагностирования | |-----|-----
 -----| |Другие | - | |характеристики | |-----|-----|

3.6.3. Трудовая функция

-----|-----|---| Наименование |Разработка методик | Код |F/03.8| Уровень | 8 |
тестирования (измерение		(подуро-		
параметров и		вень)		
функциональный контроль)			квали-	
для ИС и составляющих			фикации	
ее СФ-блоков				
-----	-----	---	Происхождение	-----
X	Заимствовано из			функции
-----	-----	-----	-----	
 Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального
 стандарта |-----|-----|Трудовые действия |Изучение современных
 методик измерения | |параметров ИС | |-----| |Анализ номенклатуры

современного | | измерительного оборудования | | ----- | | Анализ
возможностей измерительного | | оборудования и методы взаимодействия с | | тестируемой СнК | | -
----- | | Анализ состава выпускаемых предприятием СнК | | -----
----- | | Разработка предложений по внедрению или | | модификации этапов измерения и
методик оценки | | полученных результатов измерений | | ----- |-----
| | Необходимые умения | Работать с проектной документацией | | ----- | |
| Работать с документацией современного | | измерительного оборудования | | ----- |-----
----- | | Необходимые знания | Архитектура СнК | | ----- | |
| Методы инициализации СФ-блоков | | ----- | | Специализированное ПО для
управления | | измерительным оборудованием с помощью | | виртуальных приборов | | -----
----- | | Методы согласования электрических цепей | | ----- | |
| Методы измерения электрических параметров | | ----- |----- |
| Другие | - | | характеристики | | ----- |----- |

3.6.4. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка требований к	Код	F/04.8	Уровень	8
измерительной оснастке			(подуро-							
для автоматизированного			вень)							
измерительного			квали-							
оборудования			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----	-----	Трудовые действия	Анализ состава				
выпускаемых предприятием СнК			-----			Определение перечня режимов				
функционирования			ИС			-----			Анализ особенностей тестирования	
блоков			выпускаемых СнК			-----			Анализ режимов и условий	
тестирования СнК			-----			Формулировка требований к измерительной				
	оснастке для ИС			-----	-----		Необходимые умения	Работать с		
проектной документацией			-----			Работать с документацией				
современного			измерительного оборудования			-----	-----			
Необходимые знания	Методы согласования электрических цепей			-----	-----					
Методы измерения электрических параметров			-----	-----						
Другие	-		характеристики			-----	-----			

3.7. Обобщенная трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Руководство деятельностью	Код	G	Уровень	8
инженеров-верификаторов			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	обобщенной
Оригинал X	Заимствовано из			трудовой		оригинала			функции	-----

Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----	-----	Возможные	Главный специалист				
наименования	Руководитель группы верификаторов (главный		должностей	специалист по						

функциональной верификации ИС, | | |руководитель группы функциональной | | |верификации) | |-----
 -----|-----|-----|-----| |Требования к
 |Высшее образование - магистратура | |образованию и |Область - электроника и нанoeлектроника |
 |обучению |Наличие степени кандидата технических наук | |-----|-----
 ---| |Требования к опыту|Не менее десяти лет | |практической | | |работы | | |-----|-----
 -----| |Особые условия |Прохождение обязательных предварительных (при | |допуска к
 работе |поступлении на работу) и периодических | | |медицинских осмотров (обследований), а также
 | | |внеочередных медицинских осмотров | | |(обследований) в установленном | | |законодательством
 порядке | |-----|-----| |Дополнительные характеристики: |-----
 -|-----|-----| |Наименование |Код |Наименование базовой группы, | |
 документа | |должности, профессии или специальности| |-----|-----|-----
 |ОКЗ |2132 |Программисты | | |-----|-----| | |2144 |Инженеры-электроники,
 инженеры по | | |связи и приборостроению | |-----|-----|-----| |ОКСО
 |210100 |Электроника и микроэлектроника | | |230100 |Информатика и вычислительная техника | |-----
 -----|-----|-----|

3.7.1. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Подготовка исполнителей к	Код	G/01.8	Уровень	8
работе с существующими			(подуро-							
средами верификации в			вень)							
рамках принятого маршрута			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Обучение исполнителей				
работе на существующих			примерах сред верификации и тестов			-----				
	Оценка правильности действий исполнителей при			разработке элементов сред верификации и						
тестов			-----			При отклонении - показ правильного решения		-----		
---	-----	-----		Необходимые умения	Показывать примеры реализации методик					
	верификации для частных случаев СФ-блоков			-----			Формулировать			
задачи			-----			Оказывать помощь в изучении методик и средств				
верификации и документации		-----	-----		Необходимые					
знания	Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС,			СнК			-----			
Маршрут разработки и верификации			-----			Архитектура, особенности				
программирования и			применение микропроцессоров общего назначения,			специализированных				
микропроцессоров и			микроконтроллеров			-----			Типовые	
архитектуры и состав СнК			-----			Встраиваемые ОС и ОС реального				
времени			-----			Методы и методологии верификации СФ-блоков и				
ИС			-----			Методы и методологии верификации сложных			систем	
-----			Типовые ошибки в интерфейсной аппаратуре,			коммутационной				
логике, вычислительных ядрах,			подсистеме памяти и особенности проявления			таких ошибок				
-----			Структура и основные характеристики			верификационных				
компонентов			-----			Структуры сред верификации СФ-блоков и ИС				
-----			Метрики оценки качества тестов			-----				
Языки верификации аппаратуры			-----			Объектно-ориентированный				

подход в создании | | | тестов и тестовых окружений СФ-блоков и ИС | | | -----
 - | | | Способы создания моделей устройств на уровне | | | транзакций с использованием языков
 верификации | | | аппаратуры | | | ----- | | | Способы создания
 верификационных компонентов с | | | использованием языков верификации аппаратуры | | | -----
 ----- | | | Языки описания аппаратуры | | | ----- | | | Целевые
 САПР (моделирование и формальная | | | верификация моделей схем, написанных на языках | | |
 | описания аппаратуры) | | | ----- | | | Особенности и сравнительные
 характеристики | | | всех основных целевых продуктов САПР | | | ----- | | |
 | Скриптовые языки | | | ----- | | | Высокоуровневые языки программирования | | |
 | | | ----- | | | Языки программирования для встраиваемых систем | | | -----
 ----- | | | Основы управления персоналом, основы | | | организации эффективного
 взаимодействия и | | | деловых коммуникаций в коллективе | | | ----- | | |
 | Основы трудового законодательства | | | ----- | | | Способы планирования и
 распределения работ | | | ----- | | | Квалификация и функциональные
 обязанности | | | подчиненных, должностные инструкции | | | ----- | | |
 | Квалификационные требования по каждому виду | | | работ | | | ----- | | |
 | Индивидуальные особенности подчиненных | | | ----- | | | ----- | | | Другие | | |
 - | | | характеристики | | | ----- | | | ----- | | |

3.7.2. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Планирование, организация	Код	G/02.8	Уровень	8
и контроль деятельности			(подуро-							
подчиненных			вень)							
		квали-								
		фикации								
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----	-----	Трудовые действия	Определение				
квалификационных требований к			исполнителям для каждого этапа верификации			-----				
-----			Организация изучения методик верификации и			выполнения плановых работ				
подчиненными			-----			Проведение производственных совещаний и				
оценка действий подчиненных по итогам работ			-----			Анализ хода				
работ и индивидуальные трудовые			действия инженеров-верификаторов низкой			квалификации				
		-----			Проведение периодической оценки результатов					
деятельности			-----			Планирование, организация и контроль				
взаимодействия с разработчиками ИС			-----			-----			Необходимые	
умения	Оценивать трудоемкость каждого из этапов			верификации для конкретного проекта ИС						
или			СФ-блока			-----			Формулировать задачи	
-----			Организовывать и проводить совещания,			планерки			-----	
		Оказывать помощь в изучении вопросов методик			и средств верификации			-----		
 ----- | | | Создать и поддерживать рабочую атмосферу в | | | коллективе | | | ----- | | |
 ----- | | | Необходимые знания | Стандартные, полузаказные и заказные | | | БИС/СБИС,
 СнК | | | ----- | | | Маршрут разработки и верификации | | | -----
 ----- | | | Типовые архитектуры и состав СнК | | | ----- | | | Основные
 принципы организации | | | внутрикристалльной коммутации и магистралей в | | | СнК | | | -----

-----| |Стандарты и интерфейсы | |-----| |Встраиваемые ОС и
ОС реального времени | |-----| |Целевые САПР (моделирование и
формальная | |верификация моделей схем, написанных на | |языках описания аппаратуры) | |-----
-----| |Особенности и сравнительные характеристики | |всех основных
целевых продуктов САПР | |-----| |Структура и основные характеристики
| |верификационных компонентов | |-----| |Языки верификации
аппаратуры | |-----| |Языки описания аппаратуры | |-----
-----| |Высокоуровневые языки программирования | |-----| |Языки
программирования для встраиваемых | |систем | |-----| |Трудоёмкость
верификации различных типов ИС и | |СФ-блоков | |-----| |Основы
управления персоналом | |-----| |Основы организации эффективного
взаимодействия | |и деловых коммуникаций в коллективе | |-----| |
|Основы трудового законодательства | |-----| |Способы планирования и
распределения работ | |-----| |Квалификация и функциональные
обязанности | |подчиненных, должностные инструкции | |-----| |
|Квалификационные требования по каждому виду | |работ | |-----| |
|Индивидуальные особенности подчиненных | |-----| |Основы управления
коллективом | |-----| |Экспертные системы, составные части экспертной
| |системы, база знаний | |-----| |Другие - | |характеристики | |
|-----|-----|

3.7.3. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Контроль полноценности	Код	G/03.8	Уровень	8
верификационных планов и			(подуро-							
сред верификации ИС и			вень)							
СФ-блоков			квали-							
		фикации								
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							

Код Регистрационный

ориги- номер профес-

нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Анализ
верификационных планов, документации на | |среды верификации, тестовые окружения и тесты | |
|для СФ-блоков и ИС | |-----| |Проведение регулярных совещаний, на
которых | |обсуждаются верификационные планы, состав и | |возможности сред верификации | |--
-----| |Определение узких мест и недочетов в | |верификационных планах
и средах верификации, | |путей устранения недочетов | |-----|-----
| |Необходимые умения|Читать техническую документацию | |-----| |
|Выявлять критические места в верификационных | |планах | |-----| |
|Организовывать совещания | |-----| |Анализировать трудоёмкость
каждого действия, | |указанного в верификационном плане | |-----|-----
-----| |Необходимые знания|Стандартные, полузаказные и заказные БИС/СБИС, | |СнК | |-----
-----| |Маршрут разработки и верификации | |-----| |
|Особенности ИС, содержащих несколько доменов | |тактового сигнала и несколько доменов
питания | |-----| |Архитектура, особенности программирования и | |
|применение микропроцессоров общего назначения, | |специализированных микропроцессоров и | |
|микроконтроллеров | |-----| |Типовые архитектуры и состав СнК | |-----

-----| | Основные принципы организации | | |внутрикристалльной коммутации и
магистралей в | | |СНК | | |-----| | |Стандарты и интерфейсы | | |-----
-----| | |Шины и интерфейсы периферийных устройств | | |-----
-| | |Контроллеры периферийных устройств (аппаратные) | | |и программные средства управления
работой | | |периферийных устройств) | | |-----| | |Типовые периферийные
устройства, используемые | | |совместно с СНК в конечных системах | | |-----
-| | |Особенности взаимодействия блоков в составе | | |СНК | | |-----| | |
|Анализ эффективности аппаратной реализации | | |СФ-блоков и СНК в целом | | |-----
-----| | |Английский язык - чтение технической | | |документации, переписка, разговор | | |-----
-----| | |Современный уровень развития средств | | |верификации | | |-----
-----| | |Опубликованные методологии верификации | | |-----| | |
|Языки описания аппаратуры | | |-----| | |Методы и методики верификации
сложных систем | | |-----| | |Структуры сред верификации СФ-блоков и ИС |
| |-----| | |Все целевые САПР | |-----|-----|-----|
|Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----|

3.7.4. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Контроль результатов	Код	G/04.8	Уровень	8
процесса верификации ИС и			(подуро-							
СФ-блоков			вень)							
			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Контроль результатов				
верификации СФ-блоков			-----			Анализ соответствия текущего уровня				
	завершенности верификации СФ-блоков			-----			Выявление и			
разрешение проблемных и			конфликтных ситуаций, возникших в процессе			верификации СФ-				
блоков			-----			Определение момента окончания процесса				
верификации СФ-блоков			-----	-----	-----		Необходимые			
умения	Использовать инструментальные средства для			разработки и отладки программ для						
систем на			кристалле			-----			Проводить анализ качества тестов	
-----			Систематизировать и ранжировать ошибки в			тестов и аппаратуре				
		-----			Определять степень завершенности процесса			верификации		
ИС или СФ-блока | | |-----| | |Работать с системой отслеживания ошибок | | |---
-----|-----|-----| |Необходимые знания|Методы верификации | | |-----
-----| | |Метрики, используемые для оценки качества | | |тестов | | |-----
-----| | |Экспертные системы, составные части экспертной | | |системы, база знаний | |-----
---|-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----|
-----|

3.7.5. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Разработка предложений и	Код	G/05.8	Уровень	8
формирование планов			(подуро-							
закупки предприятием			вень)							
аппаратных и программных			квали-							

|средств верификации | | |фикации | |
 |ИС и СФ-блоков | | | |
 |-----| |-----| |---| Происхождение |-----|-----|-----|-----| трудовой |Оригинал
 X|Заимствовано из| | |функции | |оригинала | | |
 |-----|-----|-----|-----|
 Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального
 стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Анализ предлагаемых
 разработчиками САПР | | |средств моделирования и верификации, а также | | |верификационных
 компонентов и аппаратных | | |средств верификации и прототипирования, | | |представляющих
 интерес для предприятия | | |-----| | |Разработка предложений по
 оптимизации закупок | | |предприятием средств моделирования и | | |верификации | | |-----
 -----| | |Формирование планов закупки предприятием | | |средств моделирования и
 верификации | |-----|-----| |Необходимые умения|Анализировать
 потребности предприятия в | | |средствах верификации и их предложения на | | |рынке | | |-----
 -----| | |Осуществлять выбор средств вычислительной | | |техники, средств
 программирования и их | | |применения для эффективной реализации | | |аппаратно-программных
 комплексов | | |-----| | |Разрабатывать предложения по закупкам | |
 |предприятием программных и аппаратных средств | | |верификации и САПР | |-----|-----
 -----| |Необходимые знания|Английский язык - чтение технической | | |документации,
 переписка, разговор | | |-----| | |Методологии верификации | | |-----
 -----| | |Структура сред верификации ИС и СФ-блоков | | |-----|
 | |Верификационные компоненты, предлагаемые на | | |рынке | | |-----| |
 |Целевые САПР (моделирование и формальная | | |верификация моделей схем, написанных на языках|
 | |описания аппаратуры) | | |-----| | |Особенности и сравнительные
 характеристики | | |всех основных целевых продуктов САПР | | |-----| |
 |САПР для смешанного цифроаналогового | | |моделирования | |-----|-----
 -----| |Другие - | | |характеристики | | |-----|-----|

3.8. Обобщенная трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Руководство деятельностью	Код	Н	Уровень	8
инженеров-тестировщиков			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	обобщенной
Оригинал X	Заимствовано из			трудовой		оригинала			функции	-----

Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----		Возможные	Главный специалист					
наименования	Руководитель группы тестировщиков (главный		должностей	специалист по						
тестированию ИС, руководитель			группы тестирования)		-----	-----				
---		-----	-----		Требования к	Высшее образование - магистратура				
	образованию и	Область - электроника и микроэлектроника		обучению	Наличие степени					
 кандидата технических наук | |-----|-----| |Требования к опыту|Не
 менее десяти лет | |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 установленном | | законодательством порядке | |-----
 -----|-----|-----| Дополнительные характеристики: |-----|-----|-----
 -----| | Наименование | Код | Наименование базовой группы, должности, | | документа | |
 профессии или специальности | |-----|-----|-----| | ОКЗ | 2132
 | Программисты | | |-----|-----| | | 2144 | Инженеры-электроники, инженеры по
 связи | | | и приборостроению | |-----|-----|-----| | ОКСО
 | 210100 | Электроника и нанoeлектроника | | | 230100 | Информатика и вычислительная техника | |-----
 -----|-----|-----|

3.8.1. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Планирование, организация	Код	Н/01.8	Уровень	8
и контроль деятельности			(подуро-							
подчиненных			вень)							
			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
Код Регистрационный										
ориги- номер профес-										
нала сионального										
стандарта	-----	-----	-----		Трудовые действия	Определение				
квалификационных требований к			исполнителям для каждой технологической			операции			-----	
-----	-----	-----		Организация изучения технологических схем и			выполнения			
плановых работ подчиненными			-----	-----		Проведение производственных				
совещаний и оценка			действий подчиненных по итогам работ			-----	-----			
Анализ хода работ и индивидуальных трудовых			действий инженеров-тестировщиков низкой							
квалификации			-----	-----		Проведение периодической оценки результатов				
		деятельности		-----	-----	-----		Необходимые		
умения	Организовывать взаимодействие в группе			инженеров			-----	-----		
Работать с проектной документацией			-----	-----	-----		Создать и поддерживать			
рабочую атмосферу в			коллективе		-----	-----	-----		Необходимые	
знания	Архитектура СНК, методы инициализации			СФ-блоков			-----	-----		
Методы тестирования СНК			-----	-----	-----		Трудоемкость каждого этапа			
подготовки к			тестированию СФ-блока и СНК в целом			-----	-----	-----		Основы
управления коллективом		-----	-----	-----	-----		Другие	-		характеристики
		-----	-----	-----	-----					

3.8.2. Трудовая функция

-----		-----		---	Наименование	Подготовка исполнителей к	Код	Н/02.8	Уровень	8
работе с существующими			(подуро-							
средами тестирования в			вень)							
рамках принятого маршрута			квали-							
			фикации							
-----		-----		---	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
X	Заимствовано из			функции		оригинала				
-----	-----	-----	-----							
 Код Регистрационный
 ориги- номер профес-
 нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Обучение исполнителей работе на существующих | | |примерах сред верификации и тестов | | |-----| | |Оценка правильности действий исполнителей при | | |разработке элементов сред верификации и тестов| | |-----| | |При отклонении - показ правильного решения | |-----|-----|-----| |Необходимые умения|Организовывать взаимодействие в группе | |инженеров | | |-----| | |Работать с проектной документацией | | |-----|-----|-----| | |Анализировать правильность полученных | | |результатов | |-----|-----|-----| |Необходимые знания|Языки программирования | | |-----|-----|-----| |Инструментальные средства разработки и отладки| | |программ | | |-----|-----|-----| |САПР для моделирования и формальной | | |верификации моделей схем, написанных на языках| | |описания аппаратуры | | |-----|-----|-----| |Специализированное ПО, поставляемое с | | |измерительным оборудованием | |-----|-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----|

3.8.3. Трудовая функция

-----	-----	-----	Наименование	Контроль разработки,	Код	Н/03.8	Уровень	8
наладки и оценки влияния			(подуро-					
измерительной оснастки			вень)					
на измеряемые параметры			квали-					
		фикации						
-----	-----	-----	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
Х	Заимствовано из			функции		оригинала		
-----	-----	-----	-----					

Код Регистрационный
ориги- номер профес-
нала сионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Анализ предложенных подчиненными решений, | | |качества проработки материала и полноты | | |проведенных исследований | | |-----|-----| |Анализ проекта измерительной оснастки с точки | |
|зрения влияния на измеряемые параметры | | |-----|-----| |Подготовка указаний по коррекции проекта | |-----|-----| |Необходимые умения|Работать с проектной документацией | | |-----|-----| |Анализировать правильность полученных | | |результатов | |-----|-----| |Оценивать влияние элементов измерительной | | |оснастки на результаты измерений | |-----|-----|-----| |Необходимые знания|Архитектура СНК, методы инициализации | | |СФ-блоков | | |-----|-----| |Методы измерения электрических параметров | | |-----|-----|-----| |Методы согласования электрических цепей | |-----|-----|-----| |Другие | - | |характеристики | | |-----|-----|-----|

3.8.4. Трудовая функция

-----	-----	-----	Наименование	Планирование, организация	Код	Н/04.8	Уровень	8
и контроль взаимодействия			(подуро-					
с разработчиками ИС,			вень)					
верификаторами ИС и			квали-					
программистами			фикации					
-----	-----	-----	Происхождение	-----	-----	-----	-----	трудовой
Х	Заимствовано из			функции		оригинала		
-----	-----	-----	-----					

Код Регистрационный
ориги- номер профес-

на профессионального

стандарта |-----|-----| |Трудовые действия |Проведение регулярных
совещаний тестировщиков | |и верификаторов, целью которых является | |обеспечение понимания
особенностей | |тестирования блока и уточнение набора тестов | |для отбраковки и исследований |
| |-----| | |Утверждение набора тестов для отбраковки | |-----
-----| | |Формирование последовательности проведения | |тестов | |-----|-----
-----| |Необходимые умения |Организовывать взаимодействие в группе | |инженеров | |
|-----| | |Работать с проектной документацией | |-----
-----| | |Анализировать правильность полученных | |результатов | |-----|
| |Оценивать влияние элементов измерительной | |оснастки на результаты измерений | |-----
|-----| |Необходимые знания |Архитектуры СНК | |-----
-----| |Методы инициализации СФ-блоков | |-----| |Специализированное
ПО, поставляемое с | |измерительным оборудованием | |-----| |Методы
измерения электрических параметров | |-----|-----| |Другие | - |
|характеристики | |-----|-----|

IV. Сведения об организациях - разработчиках

профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик |-----| |Фонд
инфраструктурных образовательных программ (РОСНАНО), | |город Москва | | |Генеральный
директор Свиначенко Андрей Геннадьевич |-----|

4.2. Наименования организаций-разработчиков |----|-----| |1. |НИИ
МИЭТ, город Москва | |----|-----| |2. |ГНУ "Объединенный институт
проблем информатики Национальной | |академии наук Беларуси", Республика Беларусь, город
Минск | |----|-----| |3. |ЗАО "ПКК Миландр", город Москва | |----|-----
-----| |4. |ЗАО "Элвис-Неотек", город Москва | |----|-----
-----| |5. |ОАО Научно-производственный центр "Электронные | |вычислительно-
информационные системы", город Москва | |----|-----| |6. |АНО
"Национальное агентство развития квалификаций", город | |Москва | |----|-----
-----|