

МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПРИКАЗ

10 июня 2014 г. № 456н

Москва

Об утверждении профессионального стандарта «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»

В соответствии с пунктом 22 Правил разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293), п р и к а з ы в а ю:

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков».

Министр М.А. Топилин

gost.e-ecolog.ru

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «10» июня 2014 г. № 456н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков

177

Регистрационный номер

I. Общие сведения

Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями	40.040
(наименование вида профессиональной деятельности)	Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Проектирование и сопровождение интегральных схем, систем на кристалле на системном, функциональном, логическом и физическом уровнях описания

Группа занятий:

1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности	2132	Программисты
1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
(код ОКЗ[1])	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

32.10.6	Производство интегральных схем, микросборок и микромодулей
74.2	Деятельность в области архитектуры; инженерно-техническое проектирование; геологоразведочные и геофизические работы; геодезическая и картографическая деятельность; деятельность в области стандартизации и метрологии; деятельность в области гидрометеорологии и смежных с ней областях; виды деятельности, связанные с решением технических задач, не включенные в другие группировки
(код ОКВЭД[2])	(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	Код	уровень (подуровень) квалификации
A	Разработка электрических схем и характеризация стандартных ячеек библиотеки	6	Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки	A/01.6	6
			Определение основных статических и динамических характеристик стандартных ячеек библиотеки	A/02.6	6
			Характеризация стандартных ячеек библиотеки, генерация файлов	A/03.6	6
B	Разработка топологии, физического представления стандартных ячеек библиотеки	6	Размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки	B/01.6	6
			Экстракция паразитных элементов из топологии и проверка топологии на соответствие электрической схеме	B/02.6	6
			Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для синтеза топологии	B/03.6	6
C	Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек	6	Поведенческое описание и тестирование моделей стандартных ячеек библиотеки	C/01.6	6
			Функционально-логическое моделирование стандартных ячеек библиотеки, проверка соответствия функционирования поведенческих моделей и электрических схем стандартных ячеек библиотеки	C/02.6	6
			Разработка технической документации на библиотеку стандартных ячеек	C/03.6	6
D	Разработка электрических схем, характеризация сложнофункциональных блоков	7	Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока	D/01.7	7
			Автоматический синтез логической схемы СФ-блока	D/02.7	7

	(СФ-блоков)		Определение основных статических и динамических характеристик СФ-блока	D/03.7	7
			Генерация файлов для синтеза логической схемы из поведенческого описания с использованием СФ-блока	D/04.7	7
E	Разработка топологии, физического представления СФ-блока	7	Размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	E/01.7	7
			Автоматическое размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	E/02.7	7
			Экстракция паразитных элементов из топологии и проверка топологии СФ-блока на соответствие электрической схеме СФ-блока	E/03.7	7
			Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для проведения синтеза топологии из логической схемы	E/04.7	7
F	Разработка поведенческого описания модели СФ-блока	7	Поведенческое описание СФ-блока	F/01.7	7
			Функционально-логическое моделирование СФ-блока, проверка соответствия функционирования поведенческой модели СФ-блока и электрической схемы СФ-блока	F/02.7	
G	Коррекция ошибок библиотеки стандартных ячеек, разработка технической документации на характеристики СФ-блока (сопровождение библиотеки)	7	Синтез тестовых описаний, логических схем	G/01.7	7
			Моделирование синтезированных логических схем	G/02.7	7
			Коррекции файлов для синтеза логической схемы и топологии, управление системой контроля версий	G/03.7	7
			Разработка технической документации на СФ-блок	G/04.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка электрических схем и характеризация стандартных ячеек библиотеки	Код	A	Уровень квалификации	6

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее одного года в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации[3]

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС[4]	-	Главный конструктор
	-	Начальник технического отдела
ОКСО[5]	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки
	Проверка функционирования электрических схем стандартных ячеек библиотеки
	Проверка функционирования экстрагированных схем стандартных ячеек библиотеки
	Исследование работы электрических схем стандартных ячеек на различную емкостную нагрузку
	Исследование работы электрических схем стандартных ячеек с вариацией длительности фронта входного сигнала
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Физические и математические модели основных элементов электрических схем
	Основы принципов сквозного проектирования, основы технологии производства интегральных схем
	Общий маршрут процесса проектирования, методы и этапы проектирования
	Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Определение основных статических и динамических характеристик стандартных ячеек библиотеки	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Измерение основных статических характеристик
	Измерение основных динамических характеристик
Необходимые умения	Владеть методами проведения статического временного анализа
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Работать с технической документацией
	Моделировать электрические схемы основных цифровых элементов
	Проектировать электрические схемы, реализующие требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Физические и математические модели основных элементов электрических схем
	Основные принципы проведения статического временного анализа
	Основные принципы сквозного проектирования, основы технологии производства интегральных схем
	Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
	Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Характеризация стандартных ячеек библиотеки, генерация файлов	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка необходимых наборов тестов для верификации стандартных ячеек

	Определение значения задержек, значения времен установления и удержания сигнала стандартных ячеек
	Написание скриптов для проведения генерации файлов библиотеки стандартных ячеек, необходимых для дальнейшего автоматического синтеза логической схемы из поведенческого описания
Необходимые умения	Владеть методами проведения статического временного анализа
	Проектировать электрические схемы тестирования логических элементов
	Создавать поведенческие модели
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основные принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы расчета и проектирования цифровых устройств
	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, физического представления стандартных ячеек библиотеки	Код	B	Уровень квалификации	6

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер

Требования к образованию и	Высшее образование – бакалавриат Дополнительные профессиональные программы – программы повышения

обучению	квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее одного года в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Главный конструктор
	-	Начальник технического отдела
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
Размещение и соединение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки	B/01.6	6

Происхождение трудовой функции					
Оригинал	X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Размещение элементов электрических схем стандартных ячеек библиотеки
	Проектирование расположения шин питания и земли
	Трассировка сигнальных шин
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования

	Читать электрические схемы
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Экстракция паразитных элементов из топологии и проверка топологии на соответствие электрической схеме	Код	B/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Верификация топологии на соответствие электрической принципиальной схеме
	Экстракция паразитных элементов топологии
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для синтеза топологии	Код	B/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Верификация топологии на соответствие правилам проектирования
	Написание скриптов для проведения генерации файлов для библиотеки, необходимых для последующего использования при синтезе логической схемы из поведенческого описания
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования
	Основные правила проектирования, технологические допуски
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка поведенческих описаний моделей стандартных ячеек, разработка технической документации на состав библиотеки стандартных ячеек	Код	C	Уровень квалификации	6

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – бакалавриат Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее трех лет в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Главный конструктор
	-	Начальник технического отдела
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Поведенческое описание и тестирование моделей стандартных ячеек библиотеки	Код	C/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка поведенческого описания моделей стандартных ячеек библиотеки
	Разработка тестовых воздействий для проверки функционирования стандартных ячеек библиотеки
Необходимые умения	Проводить описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке
	Использовать целевые системы автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
Необходимые знания	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы построения цифровых устройств
	Принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Функционально-логическое моделирование стандартных ячеек библиотеки, проверка соответствия функционирования поведенческих моделей и электрических схем стандартных ячеек библиотеки	Код	C/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Функционально-логическое моделирование стандартных ячеек библиотеки
	Сравнение результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования стандартных ячеек библиотеки
Необходимые умения	Проводить описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке
	Использовать целевые системы автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Проектировать электрические схемы цифровых электронных устройств, реализующие требуемые логические функции
	Проводить тестирование цифровых устройств
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы построения моделей
	Специализированные системы автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка технической документации на библиотеку стандартных ячеек	Код	C/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка описания на библиотеку стандартных ячеек
	Исследование области применения библиотеки стандартных ячеек
Необходимые умения	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Работать с программными продуктами – текстовыми редакторами
	Разрабатывать документацию в соответствии со стандартом организации
Необходимые знания	Технический английский язык
	Стандартные, полузаказные и заказные большие и сверхбольшие интегральные схемы и системы на кристалле
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов

	Классический маршрут разработки и верификации
	Современные программные средства – текстовые процессоры
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка электрических схем, характеризация сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)	Код	D	Уровень квалификации	7

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер Ведущий инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее трех лет в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер по организации управления производством
	-	Главный инженер
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка электрической принципиальной схемы СФ-блока	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Интерактивная разработка электрической и/или логической схемы СФ-блока
	Моделирование электрических схем СФ-блоков
	Моделирование экстрагированных из топологии схем СФ-блоков
	Проверка функционирования электрической схемы СФ-блока
	Проверка функционирования экстрагированной схемы СФ-блока
	Моделирование работы электрической схемы СФ-блока на различную емкостную нагрузку
	Моделирование работы электрической схемы СФ-блока с вариацией длительности фронта входного сигнала
Необходимые умения	Работать с документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить минимизацию логической функции
	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Проводить синтез цифровых устройств в различных базисах
	Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Физические и математические модели основных элементов электрических схем
	Основы принципов сквозного проектирования, основы технологии производства интегральных схем
	Общий маршрут процесса проектирования, методы и этапы проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Автоматический синтез логической схемы СФ-блока	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка поведенческого описания моделей СФ-блока
	Автоматической синтез тестовой модели, создание логической схемы
	Моделирование экстрагированных из топологии схем СФ-блоков
	Проверка функционирования логической схемы СФ-блока
	Проверка функционирования экстрагированной схемы СФ-блока
	Моделирование работы электрической схемы СФ-блока на различную емкостную нагрузку
	Моделирование работы электрической схемы СФ-блока с вариацией длительности фронта входного сигнала
Необходимые умения	Работать с документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить минимизацию логической функции
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
	Проводить синтез цифровых устройств в различных базисах
	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Проектировать электрические схемы цифровых электронных устройств, реализующие требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Физические и математические модели основных элементов электрических схем
	Основы принципов сквозного проектирования, основы технологии производства интегральных схем
	Основы автоматического синтеза логических схем
	Основные представления о структурах и узлах современных цифровых устройств
	Общие характеристики процесса проектирования, методы и этапы проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Определение основных статических и динамических характеристик СФ-блока	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка необходимых наборов тестов для верификации СФ-блоков
	Измерение основных статических характеристик СФ-блока
	Измерение основных динамических характеристик СФ-блока
Необходимые умения	Моделировать электрические схемы цифровых устройств
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Работать с технической документацией
	Владеть методами проведения статического временного анализа
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основные принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы расчета и проектирования цифровых устройств
	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Генерация файлов для синтеза логической схемы из поведенческого описания с использованием СФ-блока	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение значений задержек сигналов
	Определение значений времен установления и удержания сигналов
	Написание скриптов для проведения генерации файлов СФ-блока, необходимых для последующего использования при синтезе логической схемы из поведенческого описания
Необходимые умения	Владеть методами проведения статического временного анализа
	Проектировать электрические схемы тестирования логических элементов
	Создавать поведенческие модели
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов системы автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы проведения измерений электрических параметров
	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка топологии, физического представления СФ-блока	Код	E	Уровень квалификации	7

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер Ведущий инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее трех лет в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕТКС	-	Инженер по организации управления производством
	-	Главный инженер
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	Код	E/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Предварительное размещение элементов цифрового устройства
	Проектирование расположения шин питания и земли
	Трассировка сигнальных шин
Необходимые умения	Читать электрические схемы
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов систем автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования

	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные правила проектирования, технологические допуски
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Автоматическое размещение и соединение элементов электрической схемы СФ-блока	Код	E/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Автоматическое размещение элементов цифрового устройства
	Автоматическая трассировка шин питания и земли
	Автоматическая трассировка сигнальных шин
Необходимые умения	Читать электрические схемы
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов системы автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные правила проектирования, технологические допуски
	Основы автоматического синтеза топологии
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Экстракция паразитных элементов из топологии и проверка топологии СФ-блока на соответствие электрической схеме СФ-блока	Код	E/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Верификация топологии на соответствие электрической принципиальной схеме СФ-блока
	Экстракция паразитных элементов топологии СФ-блока
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов системы автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования
	Основные принципы сквозного проектирования
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования
	Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.5.4. Трудовая функция

Наименование	Проверка топологии на соответствие правилам проектирования, генерация файлов для проведения синтеза топологии из логической схемы	Код	E/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Верификация топологии на применение способам проектирования

	Написание скриптов для генерации файлов СФ-блока, необходимых для синтеза логической схемы из поведенческого описания
Необходимые умения	Работать с технической документацией
	Использовать функциональные возможности и способы применения программных пакетов системы автоматизированного проектирования
	Проводить верификацию топологии
	Разрабатывать топологию элементов согласно их электрическим принципиальным схемам
	Владеть топологическими системами автоматизированного проектирования
	Проводить написание скриптов на встроенных языках программирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные правила топологического проектирования Основные принципы сквозного проектирования
	Основные правила проектирования, технологические допуски
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Основы технологии производства интегральных схем
	Специализированные топологические системы автоматизированного проектирования Основные принципы автоматического синтеза топологии
	Основные технологические операции изготовления интегральных схем
Другие характеристики	-

3.6. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка поведенческого описания модели СФ-блока	Код	F	Уровень квалификации	7

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер Ведущий инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее одного года в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на

допуска к работе	работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер по организации управления производством
	-	Главный инженер
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.6.1. Трудовая функция

Наименование	Поведенческое описание СФ-блока	Код	F/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка поведенческого описания модели СФ-блока
	Разработка тестовых воздействий для моделирования СФ-блока
Необходимые умения	Проводить описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке
	Использовать целевые системы автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Проектировать электрические схемы цифровых электронных устройств, реализующих требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций

	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.6.2. Трудовая функция

Наименование	Функционально-логическое моделирование СФ-блока, проверка соответствия функционирования поведенческой модели СФ-блока и электрической схемы СФ-блока	Код	F/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Функционально-логическое моделирования СФ-блока
	Сравнение результатов функционально-логического моделирования и схемотехнического моделирования
	Создание набора тестов, необходимых для полной проверки функционирования
	Описание тестовых воздействий
Необходимые умения	Проводить описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке
	Использовать целевые системы автоматизированного проектирования
	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Проводить описание поведенческих моделей СФ-блоков
	Проводить тестирование цифровых устройств
	Проектировать электрические схемы цифровых электронных устройств, реализующих требуемые логические функции
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы построения моделей
	Специализированная система автоматизированного проектирования (моделирование и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры)
Другие характеристики	-

3.7. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Коррекция ошибок библиотеки стандартных ячеек, разработка технической документации на характеристики СФ-блока (сопровождение библиотеки)	Код	G	Уровень квалификации	7

Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей	Инженер

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки
Требования к опыту практической работы	Опыт практической работы не менее трех лет в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и СФ-блоков
Особые условия допуска к работе	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности, профессии или специальности
ОКЗ	1222	Руководители специализированных (производственно-эксплуатационных) подразделений (служб) в промышленности
	1237	Руководители подразделений (служб) научно-технического развития
	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер по организации управления производством
	-	Главный инженер
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.7.1. Трудовая функция

Наименование	Синтез тестовых описаний, логических схем	Код	G/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка поведенческой модели цифрового устройства
	Синтез логической схемы цифрового устройства
Необходимые умения	Проводить описание моделей цифровых схем на поведенческом языке
	Проводить полный цикл автоматического проектирования цифровых схем
	Проводить написание скриптов
	Использовать специализированную систему автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации моделей, написанных на языках описания аппаратуры
Необходимые знания	Технический английский язык
	Стандартные, полузаказные и заказные большие и сверхбольшие системы на кристалле
	Маршрут разработки и верификации цифровых устройств
	Основные принципы сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Основы написания скриптов с использованием встроенных языков
	Специализированная система автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификация моделей, написанных на языках описания аппаратуры
	Элементы теории сложных цифровых систем
Другие характеристики	-

3.7.2. Трудовая функция

Наименование	Моделирование синтезированных логических схем	Код	G/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка тестов для моделирования цифрового устройства
	Моделирование с применением систем автоматизированного проектирования
Необходимые умения	Проводить описание моделей цифровых схем на поведенческом языке

	Проводить полный цикл автоматического проектирования цифровых схем
	Проводить написание скриптов
	Использовать специализированную систему автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации моделей, написанных на языках описания аппаратуры
Необходимые знания	Технический английский язык
	Стандартные, полузаказные и заказные большие и сверхбольшие системы на кристалле
	Маршрут разработки и верификации цифровых устройств
	Основы принципов сквозного проектирования
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Основы написания скриптов с использованием встроенных языков
	Специализированная система автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации моделей, написанных на языках описания аппаратуры
	Элементы теории сложных цифровых систем
Другие характеристики	-

3.7.3. Трудовая функция

Наименование	Коррекции файлов для синтеза логической схемы и топологии, управление системой контроля версий	Код	G/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Коррекция файлов для проведения синтеза топологии из логической схемы
	Проверка на предмет синтаксических ошибок
	Управление базами данных программных средств контроля версий
	Использование программных средств криптозащиты информации
Необходимые умения	Выполнять генерацию файлов
	Проводить написание скриптов
	Проводить полный цикл автоматического проектирования цифровых схем
	Работать с системой контроля версий
	Использовать программные средства криптозащиты интеллектуальной собственности
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов
	Маршрут разработки и верификации цифровых устройств
	Основы написания скриптов с использованием встроенных языков
	Основные принципы сквозного проектирования

	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
	Методы построения моделей цифровых элементов
	Специализированная система автоматизированного проектирования для синтеза, моделирования и верификации моделей, написанных на языках описания аппаратуры
	Основные программные средства криптографической защиты информации
Другие характеристики	-

3.7.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка технической документации на СФ-блок	Код	G/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7

Происхождение трудовой функции	Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
				Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Разработка технического описания на СФ-блок
	Исследование области применения СФ-блока
Необходимые умения	Использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач
	Работать с программными продуктами – текстовыми редакторами
	Разрабатывать документацию в соответствии со стандартом организации
	Пользоваться технической документацией
Необходимые знания	Технический английский язык
	Стандартные, полузаказные и заказные большие и сверхбольшие интегральные схемы и системы на кристалле
	Основные принципы сквозного проектирования
	Классический маршрут разработки и верификации
	Современные программные средства – текстовые процессоры
	Языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация -разработчик

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО), город Москва	
Генеральный директор	Свинаренко Андрей Геннадьевич

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	ЗАО «Зеленоградский нанотехнологический центр», город Москва
2	ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МИЭТ», город Москва
3	ГУП НПЦ «ЭЛВИС», город Москва
4	ЗАО «ППК Миландр», город Москва
5	ЗАО «ИДМ плюс», город Москва
6	АНО «Национальное агентство развития квалификаций», город Москва

---

[1] Общероссийский классификатор занятий

[2] Общероссийский классификатор видов экономической деятельности

[3] Приказ Минздравсоцразвития России от 12 апреля 2011 г. № 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 № 22111), с изменением, внесенным приказом Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован в Минюсте России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970), Трудовой кодекс Российской Федерации, статья 213, (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, №1, ст.3; 2004, №35, ст.3607; 2006, №27, ст.2878; 2008, №30, ст.3616; 2011, №49, ст.7031; 2013, №48, ст.6165, №52, ст.6986)

[4] Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих

[5] Общероссийский классификатор специальностей по образованию

gost.e-ecolog.ru