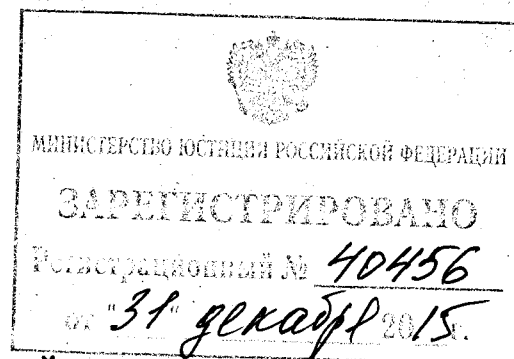




**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

П Р И К А З

3 декабря 2015г.

№ 943н

Москва

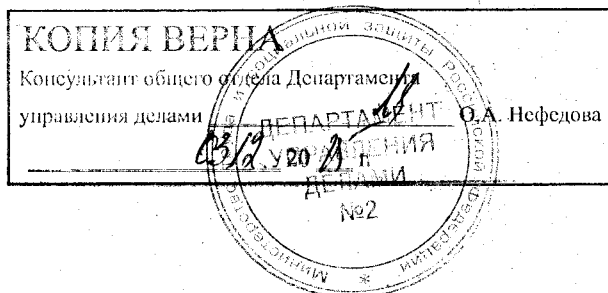
**Об утверждении профессионального стандарта
«Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических
систем»**

В соответствии с пунктом 16 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; 2014, № 39, ст. 5266), п р и к а з ы в а ю:

Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем».

Министр

 М.А. Топилин



УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «3» декабря 2015 г. № 943н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем

591

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций	3
3.1. Обобщенная трудовая функция «Операционно-техническое сопровождение разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов»	3
3.2. Обобщенная трудовая функция «Модернизация и техническое сопровождение разработки бортовой аппаратуры космических аппаратов»	7
3.3. Обобщенная трудовая функция «Создание конструкторской документации на уникальную бортовую аппаратуру космических аппаратов»	11
3.4. Обобщенная трудовая функция «Организационно-технологическое управление работами по созданию бортовой аппаратуры космических аппаратов»	17
IV. Сведения об организациях разработчиках профессионального стандарта	22

I. Общие сведения

Разработка аппаратуры бортовых космических систем (БКС)

25.027

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Создание радиоэлектронной, датчиковой и исполнительной аппаратуры БКС

Группа занятий:

1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	2152	Инженеры-электроники
2512	Разработчики программного обеспечения	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в другие группы

(код ОКЗ¹)

(наименование)

(код ОКЗ)

(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

30.30.41	Производство автоматических космических аппаратов
30.30.5	Производство частей и принадлежностей летательных и космических аппаратов
72.19.2	Научные исследования и разработки в области технических наук

(код ОКВЭД²)

(наименование вида экономической деятельности)

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

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
A	Операционно-техническое сопровождение разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов (КА)	5	Техническое сопровождение выпуска КД в процессе разработки БА КА	A/01.5	5
			Проведение расчетов для разработки функциональных узлов БА КА	A/02.5	5
			Проведение испытаний функциональных узлов БА КА	A/03.5	5
B	Модернизация и техническое сопровождение разработки БА КА	6	Разработка технической документации для БА КА на основе модернизируемых технических решений	B/01.6	6
			Техническое сопровождение изготовления БА КА и осуществление авторского надзора	B/02.6	6
			Проведение исследований и испытаний БА КА и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений	B/03.6	6
C	Создание конструкторской документации (КД) на уникальную БА КА	7	Выбор существующих технических решений по разработке БА КА	C/01.7	7
			Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА	C/02.7	7
			Техническое руководство разработкой и разработкой документации на БА КА	C/03.7	7
			Техническое руководство проведением отработочных испытаний БА КА	C/04.7	7
D	Организационно-технологическое управление работами по созданию БА КА	7	Обеспечение выполнения требований технических заданий (ТЗ) на БА КА	D/01.7	7
			Организационное управление процессом разработки и экспериментальной отработки разрабатываемой БА КА	D/02.7	7
			Технологическое управление процессом создания БА КА	D/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Операционно-техническое сопровождение разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры (БА) космических аппаратов (КА)	Код	A	Уровень квалификации	5
--------------	---	-----	---	----------------------	---

Происхождение обобщенной трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
----------	---	---------------------------	--	--

Код оригинала

Регистрационный номер профессионального стандарта

Возможные наименования должностей, профессий	Техник
--	--------

Требования к образованию и обучению	Среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена Высшее образование – бакалавриат
Требования к опыту практической работы	-
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну ³ Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации ⁴
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	3119	Техники в области физических и технических наук, не входящие в другие группы
ЕКС ⁵	-	Техник
	-	Техник-конструктор
ОКПДТР ⁶	26927	Техник
	26996	Техник-конструктор
ОКСО ⁷	210000	Электронная техника, радиотехника и связь
	210302	Радиотехника
	210304	Радиоэлектронные системы

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Техническое сопровождение выпуска КД в процессе разработки БА КА	Код	A/01.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Оформление КД БА КА
	Согласование КД БА КА
	Составление извещений об изменениях в КД БА КА
Необходимые умения	Работать с офисным программным обеспечением (ПО)
	Работать в системах автоматизированного проектирования (САПР)
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым функциональным узлам БА КА
	Порядок разработки КД БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в объеме выполняемой функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей электрорадиоизделий (ЭРИ) в объеме выполняемой функции
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение расчетов для разработки функциональных узлов БА КА	Код	A/02.5	Уровень (подуровень) квалификации	5
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Займствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов БА КА
	Проведение расчета деталей БА КА по геометрическим параметрам
	Проведение расчета функциональных узлов БА КА по электрическим и геометрическим параметрам
	Проведение расчета деталей БА КА по технологическим параметрам
	Проведение расчета функциональных узлов БА КА по технологическим параметрам
	Проведение расчета электрических режимов ЭРИ функциональных узлов БА КА
	Подготовка отчетов по результатам проведенных расчетов для разработки функциональных узлов БА КА
Необходимые умения	Применять типовые стандартизированные решения выполнения расчетов для разработки функциональных узлов БА КА
	Применять методы математического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов БА КА
	Применять методы алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов БА КА
	Рассчитывать характеристики электрических цепей для разработки функциональных узлов БА КА
	Работать в САПР
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Технические требования, предъявляемые к разрабатываемым функциональным узлам БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования РЭА в объеме выполняемой функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме выполняемой функции
	Теория автоматического управления системами БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей ЭРИ в объеме выполняемой функции
	Технические условия на применяемые ЭРИ
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименование

Проведение испытаний функциональных узлов БА КА

Код

A/03.5

Уровень
(подуровень)
квалификации

5

Происхождение трудовой
функции

Оригинал

X

Займствовано из
оригиналаКод
оригиналаРегистрационный
номер
профессионального
стандарта

Трудовые действия	Макетирование механических узлов БА КА
	Макетирование электронных узлов БА КА
	Испытание функциональных узлов БА КА на соответствие требованиям ТЗ
	Систематизация данных, полученных в процессе проведения испытаний функциональных узлов БА КА
	Подготовка отчетов о результатах проведенных испытаний узлов БА КА
	Формирование предложений для включения в мероприятия по устранению замечаний и недостатков, полученных в результате испытаний функциональных узлов БА КА
	Составление извещений об изменении на разработанную КД по результатам испытаний функциональных узлов БА КА
Необходимые умения	Проверять правильность конструктивных решений, заложенных в КД БА КА
	Проверять технологичность изготовления и сборочных работ функциональных узлов БА КА
	Отрабатывать монтаж и демонтаж БА КА
	Отрабатывать монтаж бортовой кабельной сети БА КА
	Работать с испытательным оборудованием функциональных узлов БА КА
	Распознавать допустимые и недопустимые дефекты в работе БА КА
	Работать в САПР
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Принципы и методы макетирования функциональных узлов БА КА
	Технические требования, предъявляемые к проектируемым узлам БА КА
	Принципы и технология проведения испытаний функциональных узлов БА КА
	Эксплуатационная документация испытательного оборудования функциональных узлов БА КА
	Правила безопасной работы с испытательным оборудованием функциональных узлов БА КА
	ПО для проведения испытаний функциональных узлов БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования РЭА в объеме выполняемой функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме

	выполняемой функции
	Теория автоматического управления системами БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей ЭРИ в объеме выполняемой функции
	Технические условия на применяемые ЭРИ
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Модернизация и техническое сопровождение разработки БА КА	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	---	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор Инженер-программист
--	--

Требования к образованию и обучению	Высшее образование
Требования к опыту практической работы	При наличии квалификации бакалавра выполнение работ не менее двух лет в области разработки бортовой аппаратуры КА
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
	2512	Разработчики программного обеспечения

ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
ОКСО	010500	Прикладная математика и информатика
	160403	Системы управления летательными аппаратами
	210108	Микросистемная техника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210302	Радиотехника
	210304	Радиоэлектронные системы
	230401	Прикладная математика

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технической документации для БА КА на основе модернизируемых технических решений	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ входных данных для разработки документации БА КА
	Анализ отработанных и применяющихся технических решений по разработке БА КА, в том числе на английском языке
	Модернизация технических решений по разработке БА КА
	Расчет параметров и режимов работы функциональных узлов и блоков БА КА
	Технико-экономический анализ решений по разработке БА КА
	Функционально-стоимостной анализ решений по разработке БА КА
	Подготовка технико-экономического обоснования (ТЭО) решений по разработке БА КА
Необходимые умения	Использовать типовые технические решения функциональных узлов и блоков БА КА для разработки БА КА
	Унифицировать технические решения по разработке БА КА
	Рассчитывать параметры и режимы работы БА КА и ее составных частей
	Читать и переводить текст технических решений по разработке БА КА на английском языке
	Работать с офисным ПО
	Работать в САПР
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Методы получения входных данных для разработки документации БА КА
	Условия эксплуатации проектируемой БА КА
	Технология изготовления БА КА
	Технические требования, предъявляемые к проектируемой БА КА
	Применяемые в конструкциях БА КА материалы и их свойства
	Профессиональная терминология на английском языке в области разработки БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования РЭА в объеме выполняемой

	функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме выполняемой функции
	Теория автоматического управления системами БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей ЭРИ в объеме выполняемой функции
	Технические условия на применяемые ЭРИ
	Инженерная и компьютерная графика в объеме выполняемой функции
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Техническое сопровождение изготовления БА КА и осуществление авторского надзора	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проверка ведения КД по разработке БА КА в производственных и испытательных подразделениях
	Анализ причин несоответствия изготовленной БА КА требованиям КД
	Консультирование производственных подразделений по КД для БА КА
	Консультационно-техническое сопровождение при исследовании дефектов узлов БА КА и БА КА в целом
	Контроль выполнения требований КД при изготовлении БА КА
	Контроль выполнения требований КД при сборке БА КА
	Контроль выполнения требований КД при испытаниях БА КА
	Подготовка предложений по возможным вариантам устранения дефектов в узлах БА КА и БА КА в целом
	Проверка состояния испытательного оборудования БА КА
Необходимые умения	Проводить оценку соответствия технологических процессов изготовления БА КА требованиям КД
	Выявлять несоответствия изготовленной БА КА требованиям КД
	Выявлять неисправности в испытательном оборудовании БА КА
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Методы устранения дефектов и несоответствий требованиям КД БА КА
	Технологии изготовления БА КА

	Технологии испытания БА КА
	Требования нормативных, конструкторских и технологических документов по обращению с радиоэлектронными компонентами и аппаратурой, содержащей радиоэлектронные компоненты
	Правила и нормы защиты оборудования и БА КА от влияния статического электричества
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение исследований и испытаний БА КА и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений	Код	V/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Исследование отказов БА КА при наземной отработке
	Исследование отказов БА КА при летной эксплуатации
	Техническое управление проведением механических испытаний БА КА и ее составных частей
	Техническое управление проведением электрических испытаний БА КА и ее составных частей
	Измерение режимов работы комплектующих элементов БА КА
	Расчет электрических режимов электронной компонентной базы в БА КА
	Расчет условий эксплуатации электронной компонентной базы в БА КА
	Анализ худшего случая отказа БА КА
	Анализ видов отказов БА КА
	Анализ последствий и критичности отказов БА КА
	Проведение теплового анализа БА КА
	Проведение механического анализа БА КА
	Оформление карт рабочих режимов БА КА
Необходимые умения	Определять рабочие режимы БА КА
	Определять уровень критичности отказов БА КА
	Определять оптимальные условия эксплуатации электронной компонентной базы в БА КА
	Определять достоверность показателей, полученных в результате наземной отработки и летной эксплуатации БА КА
	Проводить механические испытания БА КА
	Проводить электрические испытания БА КА

Необходимые знания	Работать с офисным ПО
	Работать в САПР
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
	Возможные причины отказов в процессе наземной отработки БА КА
	Возможные причины отказов в процессе летной эксплуатации БА КА
	Внешние факторы воздействия на БА КА при летной эксплуатации
	Виды и технология проведения исследований по отказам узлов БА КА и БА КА в целом
	Виды и технология проведения испытаний узлов БА КА и БА КА в целом
	Тепловые свойства материалов используемых в БА КА
	Правила и нормы защиты оборудования и БА КА от влияния статического электричества
	Электрические режимы и условия эксплуатации электронной компонентной базы
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Создание конструкторской документации (КД) на уникальную БА КА	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-конструктор Ведущий инженер программист Начальник (руководитель) группы
--	---

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации
Требования к опыту практической работы	Выполнение работ не менее двух лет в области разработки бортовой аппаратуры
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации

Другие характеристики	-
-----------------------	---

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
	2512	Разработчики программного обеспечения
ЕКС	-	Ведущий инженер
	-	Ведущий инженер-программист
	-	Ведущий конструктор
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	22824	Инженер-программист
ОКСО	010500	Прикладная математика и информатика
	160403	Системы управления летательными аппаратами
	210108	Микросистемная техника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210302	Радиотехника
	210304	Радиоэлектронные системы
	230401	Прикладная математика

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Выбор существующих технических решений по разработке БА КА	Код	C/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Проведение патентного поиска существующих технических решений по разработке БА КА
	Проведение анализа существующих технических решений в части их соответствия требованиям ТЗ по разработке БА КА
	Проведение функционального анализа существующих технических решений по разработке БА КА
	Подготовка решений об использовании существующих технических решений по разработке БА КА
	Технико-экономическое обоснование (ТЭО) существующих технических решений по разработке БА КА
	Выдача предложений по модернизации существующих технических решений по разработке БА КА
	ТЭО предложений по модернизации существующих технических решений по разработке БА КА
	Составление практических рекомендаций по использованию результатов анализа технических решений по разработке БА КА
Необходимые умения	Пользоваться патентными базами технических решений по разработке

Необходимые знания	БА КА в том числе на иностранном языке
	Применять типовые стандартизированные решения по разработке БА КА и производить их модернизацию
	Обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений разработки БА КА
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
	Способы и методы модернизации БА КА
	Способы экономического обоснования технических решений по разработке БА КА
	Базы данных по патентам на технические решения по разработке БА КА
	Методология проведения анализа существующих технических решений в процессе создания БА КА
	Профессиональная терминология на английском языке в области разработки БА КА
	Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА
	Основы обеспечения эксплуатационной надежности БА КА в объеме выполняемой функции
	Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных систем в объеме выполняемой функции
	Методы моделирования и оптимизации в объеме выполняемой функции
	Теория решения изобретательских задач
Другие характеристики	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
-	

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Моделирование функциональных узлов и изделий БА КА	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции

Оригинал	X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Анализ требований ТЗ и условий эксплуатации БА КА
	Проведение трехмерного моделирования составных частей БА КА и БА КА в целом
	Разработка имитационных математических моделей электронной компонентной базы БА КА
	Разработка имитационных математических моделей функциональных узлов БА КА и БА КА в целом
	Анализ результатов имитационного моделирования БА КА
	Моделирование физических процессов функционирования приборов и

	узлов БА КА для оптимизации структуры БА КА
	Подготовка отчетов по результатам имитационного моделирования БА КА
	Разработка решений о корректировке имитационных моделей БА КА по результатам проведенного анализа
Необходимые умения	Формулировать необходимые и достаточные условия моделирования функциональных узлов и изделий БА КА
	Корректировать имитационные модели БА КА
	Анализировать и сопоставлять данные, полученные до и в процессе проведения имитационного моделирования функциональных узлов и изделий БА КА
	Работать в САПР
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Методология проведения анализа функциональных узлов и изделий БА КА
	Способы и источники получения данных в процессе проведения моделирования функциональных узлов и изделий БА КА
	Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования РЭА в объеме выполняемой функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме выполняемой функции
	Теория автоматического управления системами БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей ЭРИ в объеме выполняемой функции
	Теория решения изобретательских задач
	Технические условия на применяемые ЭРИ
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Техническое руководство разработкой и разработка документации на БА КА	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Контроль качества выпускаемой документации по разработке БА КА
	Оценка соответствия фактических качественных характеристик принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники требуемым значениям в процессе создания БА КА
	Техническое управление разработкой технической документации на БА КА
	Распределение работ по разработке БА КА
	Контроль сроков выполнения работ по разработке БА КА
	Разработка эскизных проектов БА КА с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования
	Разработка технических проектов БА КА с использованием математического моделирования и средств автоматизации проектирования
	Разработка рабочей КД БА КА средствами автоматизации проектирования
	Разработка технических условий БА КА
	Разработка технического описания принципов действия и устройства БА КА
	Разработка эксплуатационной КД на БА КА
	ТЭО принимаемых проектно-конструкторских решений по разработке БА КА
Необходимые умения	Определять фактические характеристики эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники и их соответствие требуемым значениям в процессе создания БА КА
	Прогнозировать поведение БА КА в различных условиях
	Унифицировать проектируемую БА КА и ее элементы
	Работать в САПР
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемой БА и ее характеристики
	Технологический процесс разработки БА КА
	Методы прогнозирования поведения БА КА
	Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования БА КА
	Основы электроники в объеме выполняемой функции
	Основы проектирования и конструирования РЭА в объеме выполняемой функции
	Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции
	Основы схемотехники функциональных узлов БА КА в объеме выполняемой функции
	Теория автоматического управления системами БА КА в объеме выполняемой функции
	Методы составления адекватных имитационных математических моделей ЭРИ в объеме выполняемой функции
	Теория решения изобретательских задач
	Технические условия на применяемые ЭРИ
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие

	технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Техническое руководство проведением отработочных испытаний БА КА	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка планов испытания БА КА
	Разработка программ испытания БА КА
	Разработка методик испытания БА КА
	Техническое консультирование производственных подразделений по КД при изготовлении элементов и узлов БА КА и БА КА в целом
	Техническое управление исполнителями и подразделениями в процессе проведения отработочных испытаний БА КА
	Техническое управление исполнителями и подразделениями в процессе проведения наземной экспериментальной отработки (НЭО) БА КА
	Анализ результатов испытаний БА КА
	Анализ отказов и неисправностей БА КА
	Подготовка аналитических отчетов по результатам исследований и испытаний БА КА
	Проведение мероприятий по устранению отказов и неисправностей БА КА
Необходимые умения	Организовывать процессы отработочных испытаний БА КА
	Теоретически прорабатывать алгоритм испытаний БА КА
	Управлять отклонениями в ходе испытаний БА КА
	Управлять рисками в ходе испытаний БА КА
	Обеспечивать соблюдение требований и норм охраны труда
	Обеспечивать соблюдение положений и принципов системы менеджмента качества
	Обеспечивать соблюдение требований и правил противопожарной защиты
	Обеспечивать соблюдение требований и правил защиты оборудования и БА КА от влияния статического электричества
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
Необходимые знания	Технические и эксплуатационные требования КД, предъявляемые к разрабатываемой БА
	Методы организации и проведения испытаний БА КА
	Виды, технология, методология и потенциально возможные результаты отработочных испытаний БА КА

	Передовой отечественный и зарубежный опыт проведения испытаний БА КА
	Техническая терминология подразделений, задействованных в разработке БА КА
	Основы психологии управления людьми
	Основы организации научных исследований
	Технология материалов и изделий электронной техники в объеме выполняемой функции
	Основы логики
	Теория решения изобретательских задач
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Организационно-технологическое управление работами по созданию БА КА	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	--	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Начальник сектора
--	-------------------

Требования к образованию и обучению	Высшее образование – специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование – программы повышения квалификации
Требования к опыту практической работы	Выполнение работ не менее двух лет в области управления работами по разработке бортовой аппаратуры КА
Особые условия допуска к работе	Возможны ограничения, связанные с формой допуска к информации, составляющей государственную тайну Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС	-	Начальник (руководитель) бригады (группы)
ОКПДТР	24907	Начальник сектора (функционального в прочих областях деятельности)
ОКСО	010500	Прикладная математика и информатика
	160403	Системы управления летательными аппаратами
	210108	Микросистемная техника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210302	Радиотехника
	210304	Радиоэлектронные системы
	230401	Прикладная математика

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Обеспечение выполнения требований технических заданий (ТЗ) на БА КА	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ выполнимости требований ТЗ по разработке БА КА
	Анализ соответствия требований к БА КА требованиям нормативных документов
	Разработка предложений по изменению требований к БА КА с целью оптимального решения поставленной задачи
	Оценка возможности выполнения работ по разработке БА КА имеющимися средствами и в предлагаемые сроки
	Организация взаимодействия между различными подразделениями при согласовании ТЗ на БА КА
	Контроль выполнения требований ТЗ при разработке БА КА
	Разработка вариантов решения проблем при разработке БА КА
	Анализ вариантов решения проблем при разработке БА КА
	Определение компромиссных решений проблем при разработке БА КА в условиях многокритериальности и неопределенности
	Контроль процесса выпуска отчетов по результатам проведенного анализа ТЗ на БА КА
Необходимые умения	Технически грамотно формулировать замечания и предложения по ТЗ
	Использовать методы многофакторного и многокритериального анализа при разработке технических решений в процессе создания БА КА
	Прогнозировать сроки выполнения работ по разработке БА КА
	Прогнозировать этапность работ по разработке БА КА
	Распределять средства выполнения работ согласно срокам и этапам

Необходимые знания	создания БА КА
	Обеспечивать соблюдение требований и норм охраны труда
	Обеспечивать соблюдение положений и принципов системы менеджмента качества
	Обеспечивать соблюдение требований и правил противопожарной защиты
	Обеспечивать соблюдение требований и правил защиты оборудования и БА КА от влияния статического электричества
	Работать с офисным ПО
	Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД
	Технология производства БА КА
	Потребность в производственных мощностях при создании БА КА
	Системы КА, в состав которых входит проектируемая БА КА
	Технические и эксплуатационные требования КД, предъявляемые к разрабатываемой БА КА
	Функции и зоны ответственности подразделений участвующих в разработке БА КА
	Основы логики
	Теория решения изобретательских задач
Другие характеристики	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
-	

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Организационное управление процессом разработки и экспериментальной отработки разрабатываемой БА КА	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Код оригинала Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Формирование научно-технической политики подразделения по разработке БА КА
	Определение перечня задач и внешних подразделений для выполнения не свойственных данному структурному подразделению работ по разработке БА КА
	Определение необходимого испытательного оборудования, обеспечивающего экспериментальную отработку перспективной БА КА
	Обоснование необходимого объема экспериментальной отработки БА КА
	Распределение работ по разработке БА КА в коллективе исполнителей
	Содействие подчиненным в решении научно-технических и экспериментальных задач по разработке БА КА

	Контроль результатов проектирования БА КА
	Анализ возникающих технических вопросов и определение путей их решения в процессе разработки БА КА
	Анализ результатов проектирования и экспериментальной отработки БА КА
	Организация выпуска отчетов по результатам экспериментальной отработки БА КА
	Организация повышения квалификации разработчиков БА КА
Необходимые умения	Изучать и внедрять в работу самостоятельного структурного подразделения прогрессивные отечественные и зарубежные достижения в разработке БА
	Распределять работу в самостоятельном структурном подразделении с учетом специализации и уровня квалификации исполнителей
	Организовывать взаимодействие между исполнителями внутри самостоятельного структурного подразделения и со смежными подразделениями в процессе создания БА КА
	Аргументировать принимаемые решения в процессе создания БА КА
	Работать с офисным ПО
Необходимые знания	Передовой отечественный и зарубежный опыт разработки БА КА
	Функции и зоны ответственности подразделений, участвующих в разработке БА КА
	Методы и принципы схмотехнического проектирования и конструирования БА КА
	Методика и технология процесса экспериментальной отработки БА КА
	Средства автоматизированного проектирования и разработки БА КА
	Основы логики
	Теория решения изобретательских задач
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Технологическое управление процессом создания БА КА	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Формулирование целей проектирования БА КА
	Обеспечение выбора критериев проектирования и разработки БА КА
	Обеспечение выбора показателей проектирования и разработки БА КА
	Планирование работ по разработке БА КА

	Организация работ по разработке БА КА
	Составление производственного плана разработки БА КА
	Разработка организационно-технических мероприятий по модернизации технологической базы структурного подразделения по разработке БА КА
	Распределение ресурсов для ведения проектных и экспериментальных работ по разработке БА КА
	Планирование объемов исследовательских работ при разработке БА КА
	Планирование объемов экспериментальных работ при разработке БА КА
	Анализ результатов производственной деятельности подчиненных в процессе разработки БА КА
	Формирование предложений по совершенствованию организации труда при разработке БА КА
Необходимые умения	Снижать непроизводственные затраты рабочего времени в структурном подразделении в процессе разработки БА КА
	Организовывать предупреждающие и корректирующие действия с целью сохранения высоких качественных показателей разработки БА КА
	Оперативно реагировать на изменения, возникающие при разработке БА КА
	Работать с офисным ПО
Необходимые знания	Основные требования научной организации труда при разработке БА КА
	Передовой отечественный и зарубежный опыт разработки уникальной БА КА
	Передовой отечественный и зарубежный опыт разработки типовой БА КА
	Методы проведения исследовательских работ при разработке БА КА
	Технология проведения исследовательских работ при разработке БА КА
	Основы экономики и организации производства в ракетно-космической отрасли
	Основы психологии управления людьми
	Основы логики
	Теория решения изобретательских задач
	Нормативные документы (межгосударственные, национальные, стандарты ракетно-космической техники, организации), определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации БА КА
	Требования охраны труда и промышленной безопасности
	Требования системы менеджмента качества
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

ОАО «Объединенная ракетно-космическая корпорация», город Москва	
Генеральный директор	Власов Юрий Вениаминович

4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева», город Железнодорожный, Московская область
---	---

¹ Общероссийский классификатор занятий.

² Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

³ Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 15, ст. 1768; 1997, № 41, ст.ст. 4673, 8220, 8221, 8222, 8223, 8224, 8225, 8226, 8227, 8228, 8229, 8230, 8231, 8232, 8233, 8234, 8235; 2002, № 52, ст. 5288; 2003, № 6, ст. 549, № 27, ст. 2700, № 46, ст. 4449; 2004, № 27, ст. 2711, № 35, ст. 3607; 2007, № 49, ст. 6055, ст. 6079; 2009, № 29, ст. 3617; 2010, № 47, ст. 6033; 2011, № 30, ст. 4590, ст. 4596, № 46, ст. 6407; 2013, № 51, ст. 6697; 2015, № 10, ст. 1393).

⁴ 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 Минюстом России 21 октября 2011 г., регистрационный № 22111), с изменениями, внесенными приказами Минздрава России от 15 мая 2013 г. № 296н (зарегистрирован Минюстом России 3 июля 2013 г., регистрационный № 28970) и от 5 декабря 2014 г. № 801н (зарегистрирован Минюстом России 3 февраля 2015 г., регистрационный № 35848).

⁵ Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

⁶ Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

⁷ Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 июля 2014 г. N 457н
"Об утверждении профессионального стандарта "Инженер-конструктор аналоговых
сложнофункциональных блоков"

С изменениями и дополнениями от:

12 декабря 2016 г.

В соответствии с [пунктом 22](#) Правил разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов, утвержденных [постановлением](#) Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. N 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 4, ст. 293), приказываю:

Утвердить прилагаемый [профессиональный стандарт](#) "Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков".

Министр

М.А. Топилин

Зарегистрировано в Минюсте РФ 21 августа 2014 г.
Регистрационный N 33756

Приложение

Профессиональный стандарт
Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
(утв. [приказом](#) Министерства труда и социальной защиты РФ от 10 июля 2014 г. N 457н)

С изменениями и дополнениями от:

12 декабря 2016 г.

172

Регистрационный номер

Информация об изменениях:

[Приказом](#) Минтруда России от 12 декабря 2016 г. N 727н в раздел I внесены изменения

I. Общие сведения

Проектирование устройств, приборов и систем аналоговой
электронной техники

40.035

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

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

Группа занятий:

2132	Программисты	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
(код ОКЗ*(1))	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11.3	Производство интегральных электронных схем
72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие
(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
А	Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока	6	Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока	А/01.6	6
			Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	А/02.6	6
			Разработка первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков	А/03.6	6
			Разработка уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока	А/04.6	6
В	Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных	6	Моделирование схем отдельных аналоговых блоков	В/01.6	6
			Анализ и верификация результатов моделирования	В/02.6	6

	принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока		отдельных аналоговых блоков, выработка решения об уточнении первичного схемотехнического описания		
			Моделирование схемы всего аналогового СФ-блока с применением целевой системы автоматизированного проектирования	В/03.6	6
			Анализ и верификация результатов моделирования аналогового СФ-блока, выработка решения об изменении технического задания	В/04.6	6
С	Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока	6	Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков	С/01.6	6
			Интеграция топологических представлений отдельных аналоговых блоков в состав топологии всего СФ-блока	С/02.6	6
			Физическая верификация топологического представления отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	С/03.6	6
			Моделирование и анализ результатов моделирования списка цепей, содержащих паразитные элементы	С/04.6	6
			Разработка комплекта программных описаний и файлов для аналогового СФ-блока, аттестация соответствия	С/05.6	6

			параметров СФ-блока требованиям технического задания		
D	Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	7	Организация выполнения работ по проектированию аналогового СФ-блока	D/01.7	7
			Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового СФ-блока	D/02.7	7
			Заключительный расчет и анализ параметров СФ-блока на основе выполненных предыдущих проектов	D/03.7	7
			Разработка блок-схемы аналогового СФ-блока на основе первичного технического задания (определение состава СФ-блока, отдельных аналоговых блоков)	D/04.7	7
			Разработка аналоговой поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков с учетом физических ограничений	D/05.7	7
			Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков	D/06.7	7
			Контроль соблюдения технического задания на весь аналоговый СФ-блок и проверка технических требований для отдельных аналоговых блоков	D/07.7	7
E	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	7	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	E/01.7	7
			Разработка требуемого комплекта технических	E/02.7	7

	и комплекта конструкторской и технической документации на аналоговый СФ-блок		документов на СФ-блок		
			Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового СФ-блока	Е/03.7	7

III. Характеристика обобщенных трудовых функций

3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока	Код	А	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	-
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	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и

		приборостроению
ЕКС*(4)	-	Инженер-электроник
ОКСО*(5)	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ аналогичных готовых известных технических решений
	Формирование набора возможных способов реализации аналоговых блоков и всего СФ-блока
	Разработка спецификации блоков аналоговой подсистемы
	Определение окончательной архитектуры аналоговых блоков
Необходимые умения	Формулировать технические требования к блокам аналоговой подсистемы
	Разбивать функциональное и поведенческое описание аналоговых блоков на практически используемые технические реализации
	Программировать на языках высокого уровня
	Владеть встроенными средствами программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
	Проектировать схемы аналогового и смешанного сигналов
Необходимые знания	Технический английский язык
	Принципы построения и функционирования аналоговых устройств
	Аналоговая схемотехника
	Математический анализ
	Теория цепей
	Методы аналогового синтеза
Другие характеристики	Радиотехнические цепи и сигналы
	-

3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение	Оригинал X	Заимствовано из		
---------------	------------	-----------------	--	--

трудо вой функции

	оригинала		
		Код оригинала	Регистрационн ый номер профессиональ ного стандарта

Трудовые действия	Определение численных значений основных технических характеристик отдельных аналоговых блоков
	Расчет уровней питающих, входных и выходных напряжений
	Оценка необходимого быстродействия, пределов потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков
Необходимые умения	Аналитически рассчитывать характеристики аналоговых устройств
	Владеть методами малосигнального анализа аналоговых схем
	Читать принципиальные электрические схемы
	Владеть средствами системы автоматизированного проектирования для различных методологий аналогового моделирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методология и маршрут проектирования аналоговых схем, особенности проектирования схем по нанометровым технологическим нормам, современные методы проектирования аналоговых систем
	Основные задачи этапа схемотехнического проектирования и связь этого этапа с другими этапами в общем маршруте проектирования
	Основные формы представления аналоговых функций, а также инженерные и машинные алгоритмы и методы их анализа (моделирования) с последующей реализацией схем в заданном библиотечном базисе
	Математический анализ
	Элементная база аналоговых интегральных схем
	Теория цепей
	Методы аналогового синтеза
	Радиотехнические цепи и сигналы
	Аналоговая микросхемотехника
Другие характеристики	-

3.1.3. Трудовая функция

Наименовани е	Разработка первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков	Код	A/03.6	Уровень (подуровен ь) квалификац ии	6
------------------	---	-----	--------	---	---

Происхождение трудо вой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационны й номер профессиональн

Трудовые действия	Разработка схемотехнических решений аналоговых субблоков, создание символьных представлений
	Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы
	Построение списка соединений на основе графической электрической схемы
Необходимые умения	Разрабатывать основные аналоговые блоки
	Владеть средствами автоматизации схемотехнического проектирования
	Читать принципиальные электрические схемы
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основы математического анализа
	Основы полупроводниковой схемотехники
	Аналоговая схемотехника
	Маршрут проектирования
	Теория цепей
	Методы аналогового синтеза
	Радиотехнические цепи и сигналы
Другие характеристики	Система автоматизированного проектирования, аналогового проектирования и моделирования
	-

3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Разработка скорректированных схемотехнических описаний отдельных аналоговых блоков с применением аналитических и машинных методов
	Интеграция схемотехнических решений аналоговых субблоков в состав всего СФ-блока
	Разработка и описание тестовых окружений для аналогового СФ-блока
	Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
Необходимые умения	Разрабатывать сложные аналоговые блоки
	Владеть методами совершенствования характеристик аналоговых схем

	Учитывать влияние паразитных элементов
	Учитывать влияние помех и шумов
	Владеть средствами автоматизации схемотехнического проектирования
	Программировать на языках высокого уровня
	Владеть встроенными средствами программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
	Читать принципиальные электрические схемы
Необходимые знания	Технический английский язык
	Математический анализ
	Теория функции комплексной переменной
	Операционное исчисление
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Аналоговая схемотехника, схемотехника импульсных схем
	Частотный анализ
	Конечные и комплексные ряды Фурье
	Маршрут проектирования
	Теория цепей
	Методы аналогового синтеза
	Радиотехнические цепи и сигналы
	Система автоматизированного проектирования, аналогового проектирования и моделирования
Другие характеристики	-

3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока	Код	В	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	-

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	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Моделирование схем отдельных аналоговых блоков	Код	В/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

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

характеристики	
----------------	--

3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Анализ и верификация результатов моделирования отдельных аналоговых блоков, выработка решения об уточнении первичного схемотехнического описания	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Верификация функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик аналогового блока с применением средств автоматизации
	Формирование отчетов о временных, мощностных, частотных характеристиках аналогового блока
	Подготовка предложения о смене электрической схемы аналогового блока и коррекции первичного технического задания
Необходимые умения	Проводить верификацию аналоговых систем
	Пользоваться средствами аналогового моделирования
	Пользоваться средствами обработки результатов аналогового моделирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методология проектирования аналоговых устройств средствами системы автоматизированного проектирования
	Элементная база цифровых интегральных схем
	Теория схем
	Теория цепей и сигналов
	Математический анализ
	Численные методы
	Основы программирования
Другие характеристики	-

3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Моделирование схемы всего аналогового СФ-блока с применением целевой системы автоматизированного проектирования	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение	Оригинал X	Заимствовано из		
---------------	------------	-----------------	--	--

трудовой функции		оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный номер профессиональн ого стандарта

Трудовые действия	Моделирование разработанного списка цепей аналогового СФ-блока средствами системы автоматизированного проектирования
	Статистический анализ и "анализ по углам" для определения правильности функционирования схемы при разбросе технологических параметров в период изготовления
	Анализ корректности разработанной электрической схемы субблока
	Моделирование и верификация всей аналоговой подсистемы в целом
Необходимые умения	Проверять соответствие результатов моделирования требованиям функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик, анализировать потребляемую мощность и оценивать площадь
	Выполнять временной анализ с учетом рассчитанных задержек на основе компьютерного моделирования средствами системы автоматизированного проектирования
	Проверять соответствие характеристик СФ-блока характеристикам поведенческих моделей и требованиям технического задания
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методология проектирования аналоговых устройств средствами системы автоматизированного проектирования
	Элементная база цифровых интегральных схем
	Теория схем
	Теория цепей и сигналов
	Математический анализ
	Численные методы
	Основы программирования
Другие характеристики	-

3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Анализ и верификация результатов моделирования аналогового СФ-блока, выработка решения об изменении технического задания	Код	В/04.6	Уровень (подуровень) квалификаци и	6
--------------	--	-----	--------	---	---

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

Трудовые действия	Верификация функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик аналогового блока с применением средств автоматизации
	Формирование отчетов о временных, мощностных, частотных характеристиках аналогового блока
	Разработка предложений о смене электрической схемы аналогового блока и коррекция первичного технического задания
Необходимые умения	Проводить верификацию аналоговых систем
	Пользоваться средствами аналогового моделирования
	Пользоваться средствами обработки результатов аналогового моделирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методология проектирования аналоговых устройств средствами автоматизированного проектирования
	Элементная база цифровых интегральных схем
	Теория схем
	Теория цепей и сигналов
	Математический анализ
	Численные методы
	Основы программирования
Другие характеристики	-

3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока	Код	С	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	-

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	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка эскизных (или полных) топологических представлений отдельных аналоговых блоков	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 топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
	Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
	Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
	Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
Необходимые умения	Разрабатывать аналоговые блоки
	Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
	Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
	Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
Необходимые знания	Технический английский язык
	Математический анализ
	Полупроводниковая схемотехника
	Аналоговая схемотехника
	Маршрут проектирования

	Основы топологического проектирования интегральных схем
	Топологическое проектирование аналоговых блоков интегральных схем
	Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
	Система автоматизированного аналогового проектирования и моделирования
Другие характеристики	-

3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Интеграция топологических представлений отдельных аналоговых блоков в состав топологии всего СФ-блока	Код	С/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Физическая и электрическая верификация топологии кристалла средствами системы автоматизированного проектирования
	Экстракция паразитных параметров кристалла
	Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов всей системы
	Формирование предложения о коррекции топологических или схемотехнических представлений отдельных блоков или планировки всего кристалла
Необходимые умения	Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
	Проводить моделирование аналоговых блоков средствами системы автоматизированного проектирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Маршрут топологического проектирования и верификации аналоговых блоков
	Методики экстракции паразитных элементов
Другие характеристики	-

3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Физическая верификация топологического представления отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом	Код	С/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

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

3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Моделирование и анализ результатов моделирования списка цепей, содержащих паразитные элементы	Код	C/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ потребляемой мощности, распределения тепла по кристаллу и учет электромиграционных эффектов
	Моделирование уточненного списка цепей аналогового СФ-блока средствами системы автоматизированного проектирования
	Временной анализ, анализ по постоянному току, анализ по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ
	Статистический анализ и "анализ по углам" для определения правильности функционирования схемы при разбросе технологических параметров во время изготовления
	Анализ корректности разработанной электрической схемы субблока
	Моделирование и верификация всей аналоговой подсистемы в целом
	Формирование решения об изменении эскизного топологического представления
	Перепланировка топологического представления аналогового СФ-блока
Необходимые умения	Проверять соответствие результатов моделирования требованиям функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик, анализировать потребляемую мощность и оценивать площадь
	Проводить временной анализ с учетом рассчитанных задержек на основе компьютерного моделирования средствами системы автоматизированного проектирования
	Проверять соответствия характеристик СФ-блока характеристикам поведенческих моделей и требованиям технического задания
Необходимые знания	Технический английский язык
	Методология проектирования аналоговых устройств средствами системы автоматизированного проектирования
	Элементная база цифровых интегральных схем
	Теория схем
	Теория цепей и сигналов
	Математический анализ
	Численные методы
	Основы программирования
Другие характеристики	-

3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка комплекта программных описаний и файлов для аналогового СФ-блока, аттестация соответствия параметров СФ-блока требованиям технического задания	Код	С/05.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационный й

Трудовые действия	Определение необходимого набора описаний в соответствии с требованиями технического задания и целевой системой автоматизированного проектирования
	Создание полного комплекта необходимых программных представлений аналогового СФ-блока
	Проверка соответствия характеристик аналогового СФ-блока требованиям технического задания (аттестация СФ-блока)
Необходимые умения	Пользоваться программными средствами автоматизации проектирования
	Выполнять аттестацию соответствия параметров СФ-блока требованиям технического задания
Необходимые знания	Технический английский язык
	Состав и назначение необходимого набора программных описаний
	Основы метрологии
	Методики проведения аттестации технических решений
Другие характеристики	-

3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на аналоговый СФ-блок и отдельные аналоговые блоки	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 проектирования аналоговых 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	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Организация выполнения работ по проектированию аналогового 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	Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
	Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
	Обоснование целесообразности проведения разработки СФ-блока
	Определение области применения аналогового СФ-блока с учетом конкурентоспособных характеристик
Необходимые умения	Работать с документацией
	Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
	Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования аналогового СФ-блока
	Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основы проектирования аналоговых систем на базе принципа модульности
	Общая характеристика процесса аналогового проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения

	физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
	Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схмотехнического проектирования СФ-блока
	Области применения и особенности использования аналоговых устройств
Другие характеристики	-

3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для аналогового 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 и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
	Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения
	Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
	Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока
Необходимые умения	Работать с документацией
	Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
	Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
	Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
	Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования
Необходимые знания	Технический английский язык
	Основы проектирования аналоговых микроэлектронных систем
	Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
	Особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих

	моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
	Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования аналоговых блоков
	Знание технологий изготовления интегральных схем
	Основы технологии интегральных микросхем
	Технология создания интегральной электронной компонентной базы
Другие характеристики	-

3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Заключительный расчет и анализ параметров СФ-блока на основе выполненных предыдущих проектов	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

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

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

3.4.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка блок-схемы аналогового СФ-блока на основе первичного технического задания (определение состава СФ-блока, отдельных аналоговых блоков)	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации и	7
--------------	--	-----	--------	-------------------------------------	---

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

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

3.4.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка аналоговой поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков с учетом физических ограничений	Код	D/05.7	Уровень (подуровень) квалификации и	7
--------------	--	-----	--------	-------------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение состава укрупненного аналогового функционального блока
-------------------	--

	Разработка состава поведенческой высокоуровневой модели укрупненного аналогового функционального блока без учета (с учетом) временных характеристик
	Разработка поведенческой высокоуровневой модели аналогового СФ-блока без учета (с учетом) временных характеристик
Необходимые умения	Разрабатывать блоки, выполняющие заданную аналоговую (импульсную) функцию и заданный интерфейс обмена данными с системой
	Разрабатывать мосты для соединения устройств с различными интерфейсными характеристиками и работающих на различных частотах, верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок
	Владеть инструментарием для разработки аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию поведенческого моделирования с использованием языков описания аппаратуры высокого уровня
Необходимые знания	Технический английский язык
	Типовые аналоговые блоки, маршрут проектирования аналоговых систем и роль поведенческого описания в маршруте проектирования аналоговых блоков, особенности разработки аналоговых СФ-блоков и методы интеграции СФ-блоков, методы верификации СФ-блоков
Другие характеристики	-

3.4.6. Трудовая функция

Наименование	Компьютерное моделирование и верификация поведенческой модели всего СФ-блока и отдельных блоков	Код	D/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Реализация поведенческих моделей с выбранной целевой системой автоматизированного проектирования
	Моделирование высокоуровневой модели СФ-блока методами компьютерного моделирования
	Анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков
	Оценка корректности выбранного архитектурного решения
Необходимые умения	Верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок, добиваясь при этом выполнения требований первичного технического задания
	Владеть инструментарием поведенческого проектирования и моделирования аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию тестирования/верификации
Необходимые знания	Технический английский язык

	Методы аналогового поведенческого моделирования СФ-блоков
Другие характеристики	-

3.4.7. Трудовая функция

Наименование	Контроль соблюдения технического задания на весь аналоговый СФ-блок и проверка технических требований для отдельных аналоговых блоков	Код	D/07.7	Уровень (подуровень) квалификации и	7
--------------	---	-----	--------	-------------------------------------	---

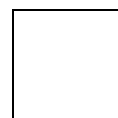
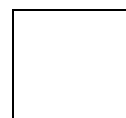
Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	

Трудовые действия	Разработка описания блок-схемы, алгоритма функционирования и диаграммы работы аналогового СФ-блока с раскрытием работы отдельных ее узлов, включая временные диаграммы; предложения по их реализации аппаратными методами
	Разработка описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всего аналогового СФ-блока в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации
	Формулировка технических требований к разработке аналоговых СФ-блоков
	Оформление результатов испытаний поведенческой модели СФ-блока и/или ее макета, отражающих соответствие требованиям первичного технического задания
Необходимые умения	Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
	Проводить технико-экономический анализ
	Комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения
	Изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ
Необходимые знания	Требования к оформлению технической документации
	Требования единой системы конструкторской документации
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Требования к сопроводительной нормативной документации
	Технический английский язык
Другие характеристики	-

3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки и	Код	Е	Уровень квалификации	7
--------------	---	-----	---	----------------------	---

комплекта конструкторской и
технической документации на
аналоговый СФ-блок



Происхождение обобщенной трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационн ый номер профессиональ ного 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 проектирования интегральных схем
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	2132	Программисты
	2144	Инженеры-электроники, инженеры по связи и приборостроению
ЕКС	-	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210600	Нанотехнология
	230100	Информатика и вычислительная техника

3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки	Код	Е/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--	-----	--------	---	---

Происхождение трудовой функции	Оригинал X	Заимствовано из оригинала		
			Код оригинала	Регистрационны

Трудовые действия	Разработка описания блок-схемы, условий функционирования и временные диаграммы работы СФ-блоков с раскрытием работы отдельных его узлов, включая временные диаграммы; предложения по их реализации
	Разработка описания аналогового СФ-блока, подготовка описания и назначение использования чипа или СФ-блока
	Разработка описания поведенческих моделей отдельных аналоговых узлов и всей аналоговой части в целом, описывающих функции и временные соотношения, без привязки к конкретной технологической реализации
Необходимые умения	Находить проектную информацию, необходимую для формирования документации
	Применять требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности
	Пользоваться нормами стандартизации, метрологии, унификации, автоматизированного проектирования
	Пользоваться нормами технических, экономических требований, предъявляемых к деятельности
	Находить и использовать требования системы менеджмента качества
	Владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ, сети Интернет
	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
	Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
Необходимые знания	Требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности
	Требования к оформлению технической документации
	Требования единой системы конструкторской документации
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Технический английский язык
Другие характеристики	-

3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка требуемого комплекта технических документов на СФ-блок	Код	Е/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Код оригинала Регистрационный

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

3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового	Код	Е/03.7	Уровень (подуровень) квалификации и	7
--------------	---	-----	--------	-------------------------------------	---

СФ-блока		
----------	--	--

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

Трудовые действия	Подготовка инструкции по типовому применению СФ-блока
	Разработка методик по определению областей безопасной работы СФ-блока
	Разработка типовых схем включения СФ-блока и их характеристик
Необходимые умения	Владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ, сети Интернет
	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
	Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
	Проводить технико-экономический анализ по возможным условиям применения СФ-блока
Необходимые знания	Требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности
	Требования к оформлению технической документации
	Требования единой системы конструкторской документации
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Требования технической нормативной документации
	Технический английский язык
	Основы аналоговой техники и схемотехники
Другие характеристики	-

IV. Сведения об организациях - разработчиках профессионального стандарта

4.1. Ответственная организация-разработчик

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО), город Москва
Генеральный директор Свиаренко 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. N 302н "Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда" (зарегистрирован в Минюсте России 21 октября 2011 г., регистрационный N 22111), с изменением, внесенным [приказом](#) Минздрава России от 15 мая 2013 г. N 296н (зарегистрирован в Минюсте России 3 июля 2013 г., регистрационный N 28970), Трудовой кодекс Российской Федерации, [статья 213](#), (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1, ст. 3; 2004, N 35, ст. 3607; 2006, N 27, ст. 2878; 2008, N 30, ст. 3616; 2011, N 49, ст. 7031; 2013, N 48, ст. 6165, N 52, ст. 6986)

*(4) [Единый квалификационный справочник](#) должностей руководителей, специалистов и служащих

*(5) [Общероссийский классификатор](#) специальностей по образованию