

УТВЕРЖДЕН  
приказом Министерства  
труда и социальной защиты  
Российской Федерации  
от «» г. №

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

## Специалист по проектированию систем в корпусе

850

Регистрационный номер

### Содержание

I. Общие сведения .....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности) .....	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций .....	6
3.1. Обобщенная трудовая функция .....	6
3.2. Обобщенная трудовая функция .....	14
3.3. Обобщенная трудовая функция .....	19
3.4. Обобщенная трудовая функция .....	27
3.5. Обобщенная трудовая функция .....	31
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта .....	35

### I. Общие сведения

Проектирование изделий микро- и наноэлектроники типа «система в корпусе»

(наименование вида профессиональной деятельности)

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа «система в корпусе»

Группа занятий:

1213.	Руководители в области определения политики и планирования деятельности	2152.	Инженеры-электроники
-------	-------------------------------------------------------------------------	-------	----------------------

1223.	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам	-	-
(код ОКЗ <sup>1</sup> )	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

26.11.3	Производство интегральных электронных схем
71.20.4	Испытания, исследования и анализ целостных механических и электрических систем, энергетическое обследование
(код ОКВЭД <sup>2</sup> )	(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
Е	Постановка работ, управление бизнес-процессами создания изделий «система в корпусе»	7	Анализ результатов проведения предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» и их утверждение	Е/06.7	7
			Разработка и утверждение программы измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» на соответствие требованиям технического задания	Е/05.7	7
			Утверждение и выпуск документации для организации серийного выпуска изделий «система в корпусе»	Е/04.7	7
			Технико-экономическое обоснование проведения разработки «системы в корпусе»	Е/03.7	7
			Анализ исходных технических требований, выбор конструктивно-технологического базиса для изделий «система в корпусе»	Е/02.7	7
			Организация выполнения работ по проектированию изделий «система в корпусе»	Е/01.7	7
D	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы «системы в корпусе»	7	Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий «система в корпусе»	D/04.7	7
			Разработка топологии отдельных блоков изделий «система в корпусе»	D/03.7	7
			Выбор материалов и электронных компонентов для конструкции изделий «система в корпусе»	D/02.7	7

			Разработка функциональной схемы изделий «система в корпусе»	D/01.7	7
С	Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»	7	Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий «система в корпусе»	C/05.7	7
			Проверка топологии на соответствие технологическим нормам	C/04.7	7
			Проведение трассировки и компоновки изделий «система в корпусе»	C/03.7	7
			Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий «система в корпусе»	C/02.7	7
			Разработка архитектуры изделий «система в корпусе»	C/01.7	7
В	Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»	6	Подготовка функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий «система в корпусе»	B/03.6	6
			Разработка комплекта рабочей конструкторской документации по результатам измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	B/02.6	6
			Разработка технических описаний на отдельные блоки и систему в целом	B/01.6	6
А	Измерение и испытание изделий «система в корпусе»	6	Обработка результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	A/03.6	6
			Проведение предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	A/02.6	6
			Проведение предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе»	A/01.6	6



### III. Характеристика обобщенных трудовых функций

#### 3.1. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Постановка работ, управление бизнес-процессами создания изделий «система в корпусе»	Код	Е	Уровень квалификации	7
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Заведующий конструкторским отделом
	Главный конструктор проекта

Требования к образованию и обучению	Высшее образование - магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее восьми лет работы по специальности на инженерно-технических должностях в области проектирования изделий электроники
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
	Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации по профилю деятельности

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1213	Руководители в области определения политики и планирования деятельности
	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
ЕКС <sup>3</sup>	-	Главный конструктор проекта
	-	Заведующий конструкторским отделом
ОКЦДТР <sup>4</sup>	20783	Главный конструктор проекта
	44581	Начальник конструкторского отдела (службы)
ОКСО <sup>5</sup>	210100	Электроника и микроэлектроника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210600	Нанотехнология

### 3.1.1. Трудовая функция

Наименование	Анализ результатов проведения предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» и их утверждение	Код	Е/06.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ протоколов измерений и испытаний, а также приложения с итоговым отчетом-заключением о соответствии опытной партии изделий «система в корпусе» техническому заданию
	Определение возможных причин отклонения контролируемых параметров за установленные техническим заданием пределы или выхода из строя опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Определение возможных методик уточнения причин отклонения контролируемых параметров за установленные техническим заданием пределы или выхода из строя опытных образцов «систем в корпусе», оценка технических возможностей их реализации
	Определение причин отклонения контролируемых параметров или выхода из строя опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Формирование предложений по устранению причин отклонения или выхода устройства из строя опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Анализ корректности и полноты протоколов, утверждение протоколов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
	Методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов «систем в корпусе» и микросборок
	Виды и физические принципы испытаний и измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Методика проведения ускоренных испытаний электронных изделий типа «система в корпусе»
	Единицы и системы измерения электрических величин
	Основные методы статистического анализа и прогнозирования
	Регламент поверки и калибровки измерительного оборудования для изготовления изделий «система в корпусе»
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Выявлять возможные причины отклонения контролируемых параметров за установленные техническим заданием пределы или выхода устройства из строя
	Проводить уточнение выдвинутых гипотез

	Оценивать достоверность статистического анализа экспериментальных данных
	Работать на персональном компьютере на уровне уверенного пользователя, применять специализированное программное обеспечение в области статистического анализа
	Анализировать результаты статистического анализа и контрольные карты
Другие характеристики	

### 3.1.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка и утверждение программы измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе» на соответствие требованиям технического задания	Код	E/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технического задания на изделия «система в корпусе»
	Выбор критериев проверки и допустимого уровня их отклонений в пределах опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Определение требуемой точности измерительного оборудования для проведения измерений
	Определение видов испытаний и допустимых отклонений параметров опытной партии образцов изделий «система в корпусе» в процессе или после их проведения
	Определение технических возможностей проверки выбранных критериев в готовом изделии «система в корпусе»
	Определение требований к составу комиссии, а также к оформлению протоколов измерений и испытаний изделий «система в корпусе»
	Определение технических возможностей проведения испытаний
	Определение технических возможностей контроля выбранных параметров в процессе испытаний
	Проведение переговоров с заказчиком по корректировке, уточнению или дополнению критериев проверки и допустимого уровня их отклонений
	Составление утверждение программы измерений и испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения.
	Методика измерений и испытаний изделий «система в корпусе» и микросборок
	Виды и физические принципы испытаний и измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Физические принципы работы измерительного и испытательного

	оборудования в области электроники
	Методика проведения ускоренных испытаний изделий «система в корпусе» и микросборок
	Единицы и системы измерения электрических величин
	Основы статистического контроля качества электронной продукции
	Регламент поверки и калибровки измерительного оборудования
	Международные стандарты в области аттестации изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Вести деловые переговоры
	Проводить выбор или определение критериев проверки и допустимого уровня их отклонений
	Определять технические возможности организации по проведению испытаний и измерений
	Разрабатывать программы измерений и испытаний
	Оформлять протоколы измерений и испытаний
Другие характеристики	

### 3.1.3. Трудовая функция

Наименование	Утверждение и выпуск документации для организации серийного выпуска изделий «система в корпусе»	Код	E/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Выбор списка требуемых электронных компонентов для изделий «система в корпусе» и их возможных поставщиков
	Запрос и анализ коммерческих предложений от поставщиков электронных компонентов для изделий «система в корпусе»
	Проверка корректности эскизного проекта изделий «система в корпусе», полноты и правильности оформления документации к нему
	Проверка корректности топологических чертежей, полноты и правильности оформления конструкторской и сопроводительной документации к ним
	Проверка правильности расчетов, трассировки, планировки и оптимизации изделий «система в корпусе»
	Оценка соблюдения топологических норм и правил в конструкторской документации на изделия «система в корпусе»
	Оформление необходимой технической документации для проектирования изделий «система в корпусе»
	Согласование с заказчиком и утверждение эскизного проекта и конструкторской документации на изделия «система в корпусе»

Необходимые умения	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Основы проектирования, конструирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Тепловые процессы в интегральных схемах
	Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
	Технические и программные средства автоматизации планировки системы в корпусе и анализа распределения тепла по кристаллу
	Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в «системах в корпусе» и микросборках
	Основные виды корпусов для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Правила экранирования линий связи, передачи высокочастотных сигналов, сигнальных линий при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	
Необходимые знания	Проводить конструкторско-технологические расчеты изделий «система в корпусе» и микросборок
	Оценивать корректность топологических чертежей, конструкторской и сопроводительной документации
	Вести деловые переговоры
	Анализировать коммерческие предложения
Другие характеристики	

### 3.1.4. Трудовая функция

Наименование	Технико-экономическое обоснование проведения разработки «системы в	Код	Е/03.7	Уровень (подуровень)	7
--------------	--------------------------------------------------------------------	-----	--------	----------------------	---

корпусе»

квалификации

Происхождение  
трудоустройства

Оригинал	Заимствовано из оригинала	Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта
----------	---------------------------	---------------	---------------------------------------------------

Трудовые действия	Анализ технического задания и договора на проектирование или изготовление изделий «система в корпусе»
	Определение прав на результаты интеллектуальной деятельности, полученные при выполнении проекта, и средств их индивидуализации
	Проведение маркетинговых исследований в области полупроводниковой микросхемотехники
	Определение объемов текущей потребности и долгосрочных перспектив в проектируемом изделии
	Анализ аналогов, опыта отечественных и зарубежных организаций
	Установление соотношения между заявленными и измеренными параметрами аналогов
	Выполнение расчета-прогноза основных параметров разрабатываемой системы
	Определение экономической эффективности разработки проектов изделий «система в корпусе»
Проведение переговоров с заказчиком по корректировке, уточнению или дополнению договора	
Необходимые умения	Основы и функции системного инжиниринга
	Инновационный менеджмент
	Теория и методы принятия решений
	Основные разделы технико-экономического обоснования инвестиционного проекта
	Отечественный и зарубежный опыт в области подготовки обоснования инвестиционного проекта
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе»
	Особенности проектирования сверхвысокочастотных схем типа «система в корпусе»
	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья	
Необходимые знания	Вести деловые переговоры
	Выполнять прогноз и расчет параметров проектируемого изделия
	Анализировать результаты маркетинговых исследований
	Проводить расчет показателей экономической эффективности проектов

	Формулировать проблему, определять объект и предмет маркетингового исследования
	Проводить поисковые исследования
Другие характеристики	

### 3.1.5. Трудовая функция

Наименование	Анализ исходных технических требований, выбор конструктивно-технологического базиса для изделий «система в корпусе»	Код	E/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технического задания на изготовление изделий «система в корпусе», предыдущих проектов, парка технологического оборудования
	Проведение поисковых и патентных исследований в области полупроводниковой микросхемотехники
	Уточнение или корректировка технического задания на «систему в корпусе» с учетом возможностей организации и результатов поисковых исследований
	Формирование отчета-заключения о технической возможности изготовления изделий «система в корпусе» и сроках
	Выбор технологии изготовления, разработка дополнительных этапов проектирования изделий «система в корпусе»
	Разделение на основные и дополнительные этапы проектирования и изготовления изделий «система в корпусе»
	Оптимизация процесса проектирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе»
	Разработка и утверждение частных технических заданий и графиков выполнения работ для проектной группы
	Разработка внутренних форм и сроков отчетности
Необходимые умения	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Технические и программные средства автоматизации физического

	проектирования и верификации изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к оформлению технической и конструкторской документации при проектировании и конструировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа «система в корпусе»
	Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Разрабатывать частные технические задания на проектирование и изготовление изделий «система в корпусе»
	Оценивать технические возможности организации
	Проводить поисковые и патентные исследования
	Оптимизировать этапы проектирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Вести деловые переговоры
Другие характеристики	

### 3.1.6. Трудовая функция

Наименование	Организация выполнения работ по проектированию изделий «система в корпусе»	Код	E/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	----------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ технического задания, предыдущих проектов, парка технологического оборудования, квалификации персонала, возможностей организации, загруженности персонала
	Формирование критериев для отбора кандидатов и руководителя для проектной группы
	Подбор проектной группы для выполнения проекта
	Формирование целей и задач для каждого участника и для проектной группы в целом
	Определение этапов работы, сроков и форм отчетности для каждого

	участника
	Организация взаимодействия между участниками проектной группы, а также с подразделениями организации
	Разработка инструментов стимулирования участников проектной группы
Необходимые умения	Основы и функции системного инжиниринга
	Инновационный менеджмент
	Управление персоналом
	Теория и методы принятия решений
	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
	Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Необходимые знания
Составлять календарный план выполнения работ по проекту	
Формировать цели и задачи для проектной группы	
Разрабатывать системы мотивации и стимулирования персонала	
Проводить деловые переговоры	
Другие характеристики	

### 3.2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка эскизного проекта, структурной схемы, схемотехнической модели и электрической принципиальной схемы «системы в корпусе»	Код	D	Уровень квалификации	7
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий инженер-конструктор
	Ведущий конструктор по схемотронике

Требования к образованию и	Высшее образование - магистратура
----------------------------	-----------------------------------

обучению	
Требования к опыту практической работы	Не менее пяти лет работы по специальности на инженерно-технических должностях в области проектирования изделий электроники
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 Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации по профилю деятельности

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Ведущий конструктор
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210600	Нанотехнология

### 3.2.1. Трудовая функция

Наименование	Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий «система в корпусе»	Код	D/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий «система в корпусе»
	Выбор технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня
	Определение типоразмера и материала корпуса
	Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
	Корректировка типоразмеров кристаллов под выбранный корпус, перепланировка изделий «система в корпусе» с учетом корпуса
	Установление технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации
Необходимые умения	Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и

	микросборок
	Виды корпуса для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Материалы кристаллов для изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Этапы планировки топологии изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технические и программные средства автоматизации планировки топологии изделий «система в корпусе» и микросборках
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Выполнять планировку изделий «система в корпусе» с использованием средств автоматизированного проектирования
	Выполнять поиск корпусов интегральных схем, их характеристик, возможных поставщиков, а также сопутствующей информации
	Формулировать условия и ограничения на технологический процесс производства интегральных схем
Другие характеристики	

### 3.2.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка топологии отдельных блоков изделий «система в корпусе»	Код	D/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий «система в корпусе»
	Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
	Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
	Создание предварительной планировки для всех элементов изделий «система в корпусе» на кристалле
	Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
	Составление ведомости эскизного проекта изделий «система в корпусе»
	Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
	Определение возможных поставщиков кристаллов
Необходимые умения	Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и

	микросборок
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Основы надежности изделий «система в корпусе» и микросборок
	Материалы кристаллов для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Тепловые процессы в интегральных схемах
	Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
	Этапы планировки топологии изделий «система в корпусе» и микросборки
	Технические и программные средства автоматизации планировки изделий «система в корпусе» и микросборки
	Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Технический английский язык в области микро- и наноэлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях «система в корпусе»
	Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Выполнять планировку изделий «система в корпусе» и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
	Оптимизировать планировку изделий «система в корпусе» и микросборок
Другие характеристики	

### 3.2.3. Трудовая функция

Наименование	Выбор материалов и электронных компонентов для конструкции изделий «система в корпусе»	Код	D/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией
	Составление частного технического задания на изготовление требуемых электронных компонентов изделий «система в корпусе»
	Определение элементов изделий «система в корпусе», реализуемых в пленочном исполнении
	Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация

	Выбор материалов для пленочных элементов изделий «система в корпусе»
	Определение перечня электронных компонентов для изделий «система в корпусе», оптимальных характеристик, технических условий и возможных поставщиков
	Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
Необходимые умения	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основные материалы и технологии, применяемые при сборке изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Строить функциональные электрические схемы
	Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий «система в корпусе»
	Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
	Читать принципиальные электрические схемы
	Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
Другие характеристики	

### 3.2.4. Трудовая функция

Наименование	Разработка функциональной схемы изделий «система в корпусе»	Код	D/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка структурной схемы изделий «система в корпусе»
	Разработка электрической схемы изделий «система в корпусе», введение

	избыточности и резервирования
	Оптимизация электрической схемы с целью снижения потребляемой мощности
	Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
	Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
	Выделение в электрической схеме функциональных блоков и связей между ними
	Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
Необходимые умения	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Полупроводниковая микросхемотехника
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий «система в корпусе» и микросборок
	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
	Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
	Читать и разрабатывать принципиальные электрические схемы
	Разрабатывать структурные и функциональные схемы
	Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
Другие характеристики	

### 3.3. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка и моделирование конструкции и топологии изделий «система в корпусе»	Код	С	Уровень квалификации	7
--------------	--------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Ведущий конструктор
	Конструктор моделирования и типологии

Требования к образованию и обучению	Высшее образование - магистратура
Требования к опыту практической работы	Не менее трех лет работы по специальности на инженерно-технических должностях в области проектирования изделий электроники
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
	Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации по профилю деятельности

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	1223	Руководители подразделений по научным исследованиям и разработкам
	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Ведущий конструктор
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210600	Нанотехнология

#### 3.3.1. Трудовая функция

Наименование	Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий «система в корпусе»	Код	C/05.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
	Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
	Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий «система в корпусе»
	Разработка проекта технических условий для изготовления изделий

	«система в корпусе»
	Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
	Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих «ключ», маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
Необходимые умения	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
	Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий «система в корпусе»
	Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий «система в корпусе»
	Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
	Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
	Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий «система в корпусе»
Другие характеристики	

### 3.3.2. Трудовая функция

Наименование	Проверка топологии на соответствие технологическим нормам	Код	C/04.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	Заимствовано из оригинала			
			Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта	
Трудовые действия	Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы				
	Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при				

	работе в экстремальных условиях
	Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
	Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
	Проверка правил топологического проектирования изделий «система в корпусе»
	Оценка необходимости коррекции топологии изделий «система в корпусе»
	Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий «система в корпусе»
	Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий «система в корпусе»
	Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Методы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Особенности проектирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе»
	Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
	Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
	Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях «система в корпусе»
	Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий «система в корпусе»
	Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях «система в корпусе»
	Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий «система в корпусе»
Другие характеристики	

### 3.3.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение трассировки и компоновки изделий «система в корпусе»	Код	C/03.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	-----------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий «система в корпусе»
	Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
	Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
	Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Особенности проектирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях «система в корпусе»
	Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа «система в корпусе»
	Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования

	<p>Читать электрические и функциональные электрические схемы</p> <p>Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле</p> <p>Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в «системах в корпусе» и микросборках</p> <p>Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий «система в корпусе» и микросборки</p>
Другие характеристики	

### 3.3.4. Трудовая функция

Наименование	Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий «система в корпусе»	Код	C/02.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
Происхождение трудовой функции	Оригинал	Заимствовано из оригинала		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Анализ электрической и функциональной схемы изделий «система в корпусе», технического задания
	Определение расположения сигнальных шин, шин питания, «земли» на кристаллах изделий «система в корпусе» и требований к ним
	Определение допустимого времени задержки сигнала между критически важными элементами на кристалле
	Расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников для изделий «система в корпусе»
	Оптимальный выбор и размещение экранирующих шин в изделиях «система в корпусе»
	Расчет оптимальных расстояний между проводниками на кристалле в изделиях «система в корпусе»
	Предварительная трассировка межэлементных соединений с использованием систем автоматизированного проектирования
	Формирование технологических условий и ограничений на выполнение металлизации изделий «система в корпусе»
	Размещение контактных площадок, определение их размера и технологических ограничений на операцию микросварки
Необходимые умения	Выбор материалов для металлизации изделий «система в корпусе»
	Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основные этапы технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основные программные средства автоматизации расчета и трассировки

	межэлементных соединений в изделиях «система в корпусе» и микросборках
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
	Правила размещения и оптимизации расположения элементов на кристалле
	Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа «система в корпусе»
	Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Правила экранирования линий связи, передачи высокочастотных сигналов, сигнальных линий при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
	Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий «система в корпусе»
	Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в изделиях «система в корпусе»
	Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий «система в корпусе»
	Выбирать материалы для металлизации, определять толщину слоев
Другие характеристики	

### 3.3.5. Трудовая функция

Наименование	Разработка архитектуры изделий «система в корпусе»	Код	C/01.7	Уровень (подуровень) квалификации	7
--------------	----------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ предварительного размещения элементов на кристаллах в изделиях «система в корпусе»
	Определение необходимого количества встроенных средств контроля и тестовых элементов на кристаллах в изделиях «система в корпусе»
	Прогноз и определение путей повышения надежности, а также процента

	<p>выхода годных изделий «система в корпусе»</p> <p>Определение критически важных узлов, тепловыделяющих элементов, источников мощных помех на кристаллах в «системе в корпусе»</p> <p>Установка градации по точности величин входной и выходной мощности, помехоустойчивости, коэффициенту шума, температуре для всех критически важных узлов изделий «система в корпусе»</p> <p>Определение путей оптимизации тепловых характеристик, равномерности распределения температуры по кристаллам в изделиях «система в корпусе»</p> <p>Определение путей снижения помех и разброса параметров для критически важных узлов на кристаллах в изделиях «система в корпусе»</p> <p>Оценка влияния внешних цепей, корпуса и внешней среды на работу компонентов конструкции изделий «система в корпусе»</p> <p>Определение путей снижения электромагнитных и тепловых воздействий на изделия «система в корпусе» и их отдельные элементы</p> <p>Перепланировка и оптимизация конструкции изделий «система в корпусе»</p>
Необходимые умения	<p>Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Полупроводниковая микросхемотехника</p> <p>Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала</p> <p>Технология изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Особенности проектирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей</p> <p>Технические и программные средства автоматизации планировки конструкции изделий «система в корпусе» и анализа распределения тепла по кристаллу</p> <p>Правила размещения тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях «система в корпусе» и микросборках</p> <p>Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях «система в корпусе» и микросборках</p> <p>Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники</p> <p>Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p>
Необходимые знания	<p>Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях «система в корпусе» и микросборках</p> <p>Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий «система в корпусе» и микросборок</p> <p>Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий «система в корпусе» и микросборок</p>

	Выполнять планировку изделий «система в корпусе» с использованием средств автоматизированного проектирования
	Использовать специализированное программное обеспечение для оптимизации планировки конструкции изделий «система в корпусе»
	Оптимизировать планировку конструкции изделий «система в корпусе»
	Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изделия «система в корпусе»
Другие характеристики	

### 3.4. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»	Код	В	Уровень квалификации	6
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор I категории
	Инженер-конструктор II категории

Требования к образованию и обучению	Высшее образование - бакалавриат
Требования к опыту практической работы	Не менее одного года работы по специальности на инженерно-технических должностях в области проектирования изделий электроники
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
	Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации по профилю деятельности

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)
ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	22864	Инженер-электроник

ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210600	Нанотехнология

### 3.4.1. Трудовая функция

Наименование	Подготовка функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий «система в корпусе»	Код	В/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Разработка описания типовых функций, выполняемых при изготовлении изделий «система в корпусе»
	Разработка типовых схем включения изделий «система в корпусе»
	Разработка инструкций для пользователей изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
	Общие правила составления инструкций для пользователей изделий «система в корпусе» и микросборок
	Техника и электроника в которой применяются изделия «система в корпусе» и микросборки
	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Технологические процессы монтажа элементов на кристалл и применяемые для этого материалы
	Физико-химические свойства материалов, применяемых в микроэлектронике
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Разрабатывать типовые инструкции для пользователей изделий «система в корпусе» и микросборок
	Разрабатывать нормативно-техническую документацию для «систем в корпусе» и микросборок
	Определять экологическую пригодность выпускаемой продукции
Другие характеристики	

### 3.4.2. Трудовая функция

Наименование	Разработка комплекта рабочей конструкторской документации по	Код	В/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

результатам измерений и испытаний  
опытных образцов изделий «система в  
корпусе»

квалификации

Происхождение  
трудовой функции

Оригинал	Заимствовано из оригинала		
		Код оригинала	Регистрационный номер профессионального стандарта

Трудовые действия	Определение необходимого набора конструкторской документации в соответствии с требованиями технического задания
	Составление спецификации к конструкторской документации изделий «система в корпусе» и микросборок
	Разработка технических условий, включающих условия на монтаж, эксплуатацию, упаковку, транспортировку, хранение и утилизацию изделий «система в корпусе»
	Разработка рабочего комплекта конструкторской документации на изделия «система в корпусе»
	Составление частного технического задания на разработку комплекта фотошаблонов для изготовления изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Требования к оформлению технической и конструкторской документации на изготовление изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Виды и комплектность конструкторской документации на изготовление изделий «система в корпусе» и микросборок
	Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
	Программные продукты для разработки технических описаний и конструкторской документации
	Основы проектирования и конструирования изделий «система в корпусе» и микросборок
	Электронная компонентная база производства изделий «система в корпусе» и микросборок
	Начертательная геометрия и инженерная графика
	Особенности оформления топологических и сборочных чертежей изделий «система в корпусе»
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
	Определять состав сборочной единицы, комплекса и комплекта документации на разработку изделий «система в корпусе»
	Оформлять пакет документов конструкторской документации в соответствии с требованиями государственных стандартов
	Составлять нормативно-техническую документацию на «систему в корпусе» и микросборки
Другие характеристики	

### 3.4.3. Трудовая функция

Наименование	Разработка технических описаний на отдельные блоки и систему в целом	Код	V/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	----------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение необходимого набора технических описаний на «систему в корпусе» и ее отдельные блоки в соответствии с требованиями технического задания
	Разработка технических описаний структурной схемы, электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков
	Обоснование выбора электронных компонентов для отдельных блоков изделий «система в корпусе»
	Описание отдельных компонентов блоков, их характеристик и технических условий эксплуатации
	Разработка функциональных схем отдельных блоков изделий «система в корпусе»
	Разработка описания структурной схемы и технических условий функционирования изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
	Электронная компонентная база производства изделий «систем в корпусе» и микросборок
	Требования к оформлению технологической документации для изготовления опытного образца изделий «система в корпусе» и микросборок
	Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий «система в корпусе» и микросборок
	Программные продукты для разработки технических описаний и конструкторской документации
	Основные этапы проектирования и технологии изготовления изделий «система в корпусе» и микросборок
	Стандарты и требования единой системы конструкторской документации к оформлению чертежей
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Анализировать требования технического задания на разработку изделий «система в корпусе» и микросборок
	Оформлять техническую документацию на проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Разрабатывать структурные и функциональные схемы на основе электрической схемы

	Составлять описание схем и технических условий эксплуатации
	Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую и конструкторскую документацию на проектирование и конструирование изделий «система в корпусе» и микросборок
	Пользоваться методами стандартизации и сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; правилами использования стандартов, комплексов стандартов, документацией по сертификации
	Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе»
Другие характеристики	

### 3.5. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Измерение и испытание изделий «система в корпусе»	Код	А	Уровень квалификации	6
--------------	---------------------------------------------------	-----	---	----------------------	---

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

Возможные наименования должностей, профессий	Инженер-конструктор III категории
	Инженер-конструктор

Требования к образованию и обучению	Высшее образование - бакалавриат
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
	Инструктаж по охране труда
Другие характеристики	Дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации по профилю деятельности

#### Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	2152	Инженеры-электроники
ЕКС	-	Инженер-конструктор (конструктор)

ОКПДТР	22491	Инженер-конструктор
	22864	Инженер-электроник
ОКСО	210100	Электроника и микроэлектроника
	210200	Проектирование и технология электронных средств
	210600	Нанотехнология

### 3.5.1. Трудовая функция

Наименование	Обработка результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Определение объемов и способа организации выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Проведение статистического анализа результатов измерений и испытаний выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Прогнозирование и создание контрольных карт
	Формирование заключения по данным статистического анализа результатов измерений и испытаний для выборки опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Основы статистического контроля качества продукции
	Основные компьютерные программы для статистического анализа данных
	Единицы и системы измерения электрических величин
	Физические принципы испытаний и измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Формы представления статистических данных
	Основы теории вероятностей
	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения оформления контрольных карт
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Пользоваться методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации
	Работать на персональном компьютере на уровне уверенного пользователя, применять специализированное программное обеспечение
	Заполнять протоколы измерений и испытаний о соответствии опытной партии изделий «система в корпусе» техническому заданию
	Представлять статистические данные в виде таблиц, графиков, карт
	Оценивать и сравнивать качество прогнозов изменения электрических характеристик изделий «система в корпусе» в процессе эксплуатации

	Оценивать достоверность результатов статистического анализа
Другие характеристики	

### 3.5.2. Трудовая функция

Наименование	Проведение предварительных испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Анализ нормативно-технической документации по испытаниям опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Создание необходимых условий для проведения испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Подготовка средств материально-технического и метрологического обеспечения в соответствии с программой измерений и испытаний
	Настройка необходимого оборудования для проведения испытаний опытных образцов изделий «система в корпусе»
	Проведение испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний
	Организация калибровки и поверки измерительного оборудования, находящегося в составе испытательных комплексов
	Формирование протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
	Методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий «система в корпусе»
	Единицы и системы измерения электрических величин
	Физические принципы испытаний и измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Методика проведения ускоренных испытаний изделий «система в корпусе» и микросборок
	Основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Пользоваться оборудованием для проведения испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Производить настройку и калибровку оборудования для проведения испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Создавать требуемые условия для проведения испытаний опытной

	партии образцов изделий «система в корпусе»
	Проводить измерения и испытания опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Интерпретировать результаты испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе» в соответствии с поставленной задачей
	Оформлять протокол измерений и испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
Другие характеристики	

### 3.5.3. Трудовая функция

Наименование	Проведение предварительных измерений опытных образцов изделий «система в корпусе»	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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

Трудовые действия	Создание необходимых условий для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Подготовка оснастки и настройка необходимого измерительного оборудования для проведения измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
	Организация калибровки и поверки измерительного оборудования
	Проведение измерений опытной партии образцов изделий «система в корпусе» согласно программе измерений и испытаний
	Формирование протокола измерений и испытаний опытной партии образцов изделий «система в корпусе»
Необходимые умения	Законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения
	Методы и средства измерения параметров и характеристик электронных устройств в целом, отдельных узлов, блоков в процессе изготовления и эксплуатации, а также отдельных электронных компонентов изделий «система в корпусе»
	Основы теории цепей
	Основы аналоговой, импульсной и цифровой электроники
	Физические принципы испытаний и измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Единицы и системы измерения электрических величин
	Радиотехнические цепи и сигналы
	Регламент поверки и калибровки измерительного оборудования для изделий «система в корпусе» и микросборок
	Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
	Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
Необходимые знания	Пользоваться измерительным оборудованием для проведения измерений

	изделий «система в корпусе»
	Производить настройку и калибровку измерительного оборудования для проведения измерений изделий «система в корпусе»
	Создавать требуемые условия для проведения измерений изделий «система в корпусе» и микросборок
	Проводить измерения и испытания изделий «система в корпусе» и микросборок
	Интерпретировать результаты измерения опытной партии изделий «система в корпусе» в соответствии с поставленной задачей
	Оформлять протокол измерений и испытаний изделий «система в корпусе» и микросборок
Другие характеристики	

#### IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта

##### 4.1. Ответственная организация-разработчик

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

##### 4.2. Наименования организаций-разработчиков

1	АНО «Национальное агентство развития квалификаций», город Москва
2	АО «Научно-производственный центр «Полнос», город Томск
3	АО «Российская электроника», город Москва
4	ЗАО Научно-производственная фирма «Микран», город Томск
5	ОАО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов», город Томск
6	ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», город Зеленоград
7	ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет, «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), город Санкт-Петербург
8	ФГБОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», город Томск
9	ФГБУ «Научно-исследовательский институт труда и социального страхования», город Москва

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор занятий.

<sup>2</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>3</sup> Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих.

<sup>4</sup> Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.

---

<sup>5</sup> Общероссийский классификатор специальностей по образованию.