

Профессиональный стандарт: «Конструкторское дело при разработке радиоэлектронной аппаратуры»

Глава 1. Общие положения

1. Область применения профессионального стандарта:

2. В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие термины и определения:

1) Конструкторское дело – область технической деятельности, включающая в себя целый ряд специализированных областей и дисциплин, направленная на практическое приложение и применение научных, экономических, социальных и практических знаний с целью обращения природных ресурсов на пользу человека.

2) Радиоэлектронная аппаратура (РЭА) – электронная аппаратура, изделие, предназначенное для передачи, приёма, информации на расстояние по радиоканалу при помощи электромагнитных сигналов.

3) Электрорадиоизделие (ЭРИ) – изделие (устройство), предназначенное для использования, производства, преобразования, распределения и передачи электромагнитной энергии.

4) Заготовка – это предмет труда, из которого изменением формы, размеров, свойств поверхностей и (или) материала изготавливают деталь. Заготовительное производство является неотъемлемой начальной фазой любого машиностроительного производства

5) Брак – продукция, полуфабрикаты, детали, узлы и работы, которые не соответствуют чертежу, стандартам, техническим условиям, инженерным нормам (правилам) и не могут быть использованы по своему прямому назначению без дополнительных затрат на их исправление

6) Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально - экономические, организационно - технические, санитарно - гигиенические, лечебно - профилактические, реабилитационные и иные мероприятия и средства, в том числе соблюдение техники безопасности на рабочем месте

3. В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие сокращения:

1) –

Глава 2. Паспорт профессионального стандарта

4. Название профессионального стандарта: Конструкторское дело при разработке радиоэлектронной аппаратуры

5. Код профессионального стандарта: С25610099

6. Указание секции, раздела, группы, класса и подкласса согласно ОКЭД:

С Обрабатывающая промышленность

25 Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования

25.6 Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы; основные технологические процессы машиностроения

25.61 Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы

25.61.0 Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы

С Обрабатывающая промышленность

25 Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования

25.6 Обработка металлов и нанесение покрытий на металлы; основные технологические процессы машиностроения

25.62 Основные технологические процессы машиностроения

25.62.0 Основные технологические процессы машиностроения

7. Краткое описание профессионального стандарта: Разработка электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования Разработка, отработка, техническое сопровождение при изготовлении, регулировке, испытаниях, создании, эксплуатации и ремонте электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования.

8. Перечень карточек профессий:

1) Инженер-конструктор - 6 уровень ОРК

2) Инженер-технолог - 6 уровень ОРК

Глава 3. Карточки профессий

9. Карточка профессии «Инженер-конструктор»:

Код группы:	2144-1
Код наименования занятия:	2144-1-003
Наименование профессии:	Инженер-конструктор

Уровень квалификации по ОРК:	6		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих 116 инженер-конструктор		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: высшее образование (бакалавриат, специалитет, ординатура)	Специальность: -	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Разработка конструкторской документации для изготовления составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования		
Описание трудовых функций			
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Разработка документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Отработка на прототипе разработанной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования	
	Дополнительные трудовые функции:		
Трудовая функция 1: Разработка документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования			

<p>Навык 1: Разработка конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проработка технического задания на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Поиск и анализ имеющихся аналогов составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Поиск схмотехнических решений, необходимых для реализации составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Выполнение расчета схем электрических составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 5. Выполнение расчета конструктивных элементов составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 6. Выполнение расчетов экономических показателей составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 7. Оформление конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 8. Согласование разработанной конструкторской документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 9. Разработка регламентирующих документов по применению ЭРИ и материалов иностранного производства <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы анализа и синтеза электрических схем 2. Методы конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) 3. Основы математического моделирования 4. Основы теории надежности 5. Основы организации производства 6. Основы метрологии
<p>Возможность признания навыка:</p>	<p>-</p>

<p>Навык 2: Разработка документации по проведению испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение расчетов электрических и тепловых режимов работы составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Выполнение расчетов стойкости к механическим воздействиям составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Выполнение расчетов стойкости к специальным факторам составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Оформление испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 5. Согласование разработанной испытательной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы анализа электрических схем 2. Основы организации производства 3. Основы метрологии 4. Требования охраны труда 5. Испытательная база и средства измерения 6. Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования
<p>Возможность признания навыка:</p>	<p>-</p>
<p>Навык 3: Разработка эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ конструкторской и испытательной документации с целью сбора информации, необходимой для оформления эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Выполнение расчетов эксплуатационных показателей составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Оформление эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Согласование разработанной эксплуатационной и ремонтной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования

		<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эксплуатационный цикл разрабатываемого оборудования 2. Методы ремонта составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Методы регулировки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Основы организации рабочего места 5. Основы организации производства 6. Основы метрологии 7. Руководящие, методические и нормативные документы в области 8. Требования охраны труда 9. Испытательная база и средства измерения 10. Основы теории надежности 11. Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования
	Возможность признания навыка:	-
	<p>Навык 4: Разработка программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ исходных данных для разработки программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Составление алгоритма программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Разработка программно-математического обеспечения на соответствующем языке программирования для составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Тестирование программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 5. Согласование разработанного программно-математического обеспечения составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компонентная база вычислительной техники и программно-математического обеспечения 2. Методы анализа и синтеза программно-математического обеспечения 3. Основы теории надежности 4. Основы организации производства 5. Основы метрологии 6. Алгоритмические языки программирования 7. Языки описания электрических схем 8. Основы математического моделирования 9. Руководящие, методические и нормативные документы в области
	Возможность признания навыка:	-

Трудовая функция 2: Отработка на прототипе разработанной документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования	Навык 1: Отработка составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования РКТ	Умения: 1. Анализ и решение вопросов, возникших в ходе изготовления составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 2. Анализ и решение вопросов, возникших в ходе регулировки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Коррекция документации по результатам изготовления, регулировки и испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Согласование коррекции документации на составные части электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования
		Знания: 1. Методы анализа и синтеза электрических схем 2. Методы конструирования РЭА 3. Основы теории надежности 4. Основы технологии РЭА 5. Основы метрологии 6. Тактико-технические характеристики разрабатываемой РЭА 7. Методы комплексной экспериментальной отработки составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 8. Методы испытаний составных частей электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 9. Испытательное оборудование 10. Условия эксплуатации разрабатываемого оборудования
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Поиск существующих и формирование новых технических решений по реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования	Умения: 1. Проработка или составление технического задания на электронное, электромеханическое, электрокоммутационное и электронно-информационное оборудование 2. Выполнение патентного поиска, а также поиска и анализа существующих аналогов электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 3. Поиск новых схемотехнических и конструкторских решений для реализации электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования 4. Составление технико-экономического обоснования разработки электронного, электромеханического, электрокоммутационного и электронно-информационного оборудования
	Знания: 1. Методы анализа и синтеза электрических схем 2. Методы конструирования РЭА 3. Основы теории надежности	
Возможность признания навыка:	-	

Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Пунктуальность Аккуратность техническое мышление коммуникабельность		
Список технических регламентов и национальных стандартов:			
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:	
	2-3-4	Станочник широкого профиля	
	5	Техник-технолог	
	6	Инженер-технолог	
	5	Мастер производственный	
	7	Главный инженер	
10. Карточка профессии «Инженер-технолог»:			
Код группы:	2144-1		
Код наименования занятия:	2144-1-005		
Наименование профессии:	Инженер-технолог		
Уровень квалификации по ОРК:	6		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих 141 Инженер-технолог		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: высшее образование (бакалавриат, специалитет, ординатура)	Специальность: -	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Разработка проектов промышленных процессов и производств, относящихся к электротехнике, электронной технике, системотехнике.		
Описание трудовых функций			
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Разработка технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве 2. Контроль технологических процессов производства изделий	
	Дополнительные трудовые функции:		
Трудовая функция 1: Разработка технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве			

<p>Навык 1: Разработка и адаптация технологических процессов изготовления изделий</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ номенклатуры и программы выпуска изделий 2. Работа с технологической документацией на изготовление изделий 3. Выявление основных технологических задач, решаемых при разработке технологического процесса производства изделий 4. Разработка способов закрепления заготовки на технологической оснастке 5. Разработка операционных маршрутов изготовления изделий 6. Корректировка технологических режимов единичного и типового технологического процесса производства изделий 7. Анализ возможности применения технологического оборудования производства изделий 8. Анализ возможности применения технологической оснастки 9. Назначение технологических режимов операций технологического процесса производства изделий 10. Нормирование технологических операций процесса производства изделий 11. Расчёт экономической эффективности разрабатываемых технологических процессов 12. Оформление технологической документации
	<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям 2. Типовые технологические процессы и режимы производства изделий 3. Схемы базирования заготовки изделий 4. Методика расчета норм времени технологических операций 5. Методика назначения технологических режимов технологических операций 6. Основное технологическое оборудование производства изделий и принципы его работы 7. Принципы выбора технологического оборудования производства изделий и особенности его эксплуатации 8. Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий и особенности ее эксплуатации 9. Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий 10. Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям 11. Основные материалы, используемые в производстве изделий 12. Основные виды технологической документации и их назначение 13. Стандарты и руководящие нормативные документы по оформлению технологической документации
<p>Возможность признания навыка:</p>	<p>-</p>

<p>Навык 2: Разработка планировок рабочих мест и участков на производстве</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка вида, типа, характеристик необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом 2. Расчет количества необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса 3. Расчет количества необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса 4. Определение коэффициентов загрузки и использования оборудования 5. Оптимизация структуры технологических операций для сокращения проектного количества оборудования 6. Определение состава и количества работников для проектируемого производственного участка 7. Формирование ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
	<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация оборудования и принципы его работы 2. Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей 3. Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств 4. Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования 5. Методы расчета количества работников 6. Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций 7. Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки 8. Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники 9. Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники 10. Основы экономики производства 11. Основы организации и планирования производства 12. Правила оформления планов расположения оборудования 13. Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
<p>Возможность признания навыка:</p>	<p>-</p>

	<p>Навык 3: Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение требований к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий 2. Определение целесообразности и эффективности модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий 3. Технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий 4. Оценка производительности оборудования в соответствии с программой выпуска изделий 5. Анализ технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики и особенности производимых изделий 2. Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций 3. Методика расчета производительности оборудования 4. Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий 5. Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании 6. Требования к оборудованию, технологической оснастки, средств автоматизации 7. Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации 8. Методики технико-экономического обоснования проектов 9. Правила оформления конструкторской документации 10. Стилистика деловой переписки 11. Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
	<p>Возможность признания навыка:</p>	<p>-</p>
<p>Трудовая функция 2: Контроль технологических процессов производства изделий</p>	<p>Навык 1: Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение соответствия технической оснащенности рабочих мест требованиям технической документации 2. Устранение несоответствия в технической оснащенности рабочих мест на производстве изделий 3. Определение потребности в технологическом, контрольно-измерительном и вспомогательном оборудовании на рабочих местах 4. Определение требований к оснащению и дооснащению рабочих мест

		<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и порядок оформления документов по аттестации рабочих мест по условиям труда 2. Методика организации и подготовки рабочих мест на производстве изделий 3. Технологический процесс производства изделий 4. Основное технологическое оборудование, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование и принципы его работы на производстве 5. Основы организации и планирования производств в части оснащения рабочих мест 6. Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ 7. Правила производственной санитарии 8. Виды и правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ 9. Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
	Возможность признания навыка:	-
	<p>Навык 2: Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оперативное решение технологических проблем в процессе производства 2. Заполнение и оформление контрольных листков и контрольных карт 3. Выявление причин потери точности технологического оборудования 4. Предложение решений по обеспечению воспроизводимости технологических процессов производства 5. Контроль измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе 6. Использование контрольно-измерительных оборудований для контроля режимов технологических операций процессов производства 7. Измерение параметров формируемых слоев и конструктивных элементов 8. Использование стандартных компьютерных программ для обработки статистических данных 9. Внесение изменений в технологическую документацию <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные параметры технологических процессов производства 2. Правила эксплуатации технологического оборудования производства 3. Правила эксплуатации технологической оснастки для производства 4. Виды брака в изготовлении продукции 5. Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления продукции 6. Методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления продукции 7. Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства 8. Процедуры согласования предложений по изменению технологической документации
	Возможность признания навыка:	-

Требования к личностным компетенциям:	Стрессоустойчивость Аккуратность Коммуникабельность Профессиональный подход к работе Техническое мышление	
Список технических регламентов и национальных стандартов:		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:
	2-3-4	Станочник широкого профиля
	5	Техник-технолог
	6	Инженер-конструктор
	5	Мастер производственный
	7	Главный инженер

Глава 4. Технические данные профессионального стандарта

11. Наименование государственного органа:

12. Организации (предприятия) участвующие в разработке:

Комитет индустриального развития Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан

Исполнители:

Сандыбаева А.Е., +7 (717) 264 85 38, an.sandybaeva@miid.gov.kz

13. Отраслевой совет по профессиональным квалификациям:

14. Национальный орган по профессиональным квалификациям: -

15. Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен»: -

16. Номер версии и год выпуска: версия 2, 2023 г.

17. Дата ориентировочного пересмотра: -