

Приложение № 46  
к приказу Заместителя Председателя  
Правления Национальной палаты  
предпринимателей  
Республики Казахстан «Атамекен»  
от 24.12.2019г. № 259

**Профессиональный стандарт  
«Управление и проектирование компьютерного аппаратного обеспечения и  
встроенных систем»**

**Глоссарий**

В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие термины и определения:

**Информационная система (ИС)** – организационно-упорядоченная совокупность информационно-коммуникационных технологий, обслуживающего персонала и технической документации, реализующих определенные технологические действия посредством информационного взаимодействия и предназначенных для решения конкретных функциональных задач.

**Информационная технология (ИТ, IT)** – это процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления. Информационные технологии (ИТ, от англ. Information technology, IT) — это класс областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработкой огромного потока информации с применением вычислительной техники.

**Сопровождение ИС** – обеспечение использования введенной в промышленную эксплуатацию ИС в соответствии с ее назначением, включающее мероприятия по проведению корректировки, модификации и устранению дефектов программного обеспечения, без проведения модернизации и реализации дополнительных функциональных требований и при условии сохранения ее целостности.

**Архитектура информационной системы** - концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы.

**База данных (БД)** – совокупность данных, организованных согласно концептуальной структуре, описывающей характеристики этих данных, а также взаимосвязей между их объектами.

**Программное обеспечение** - совокупность программ, программных кодов, а также программных продуктов с технической документацией, необходимой для их эксплуатации.

**Программный интерфейс** - система унифицированных связей, предназначенных для обмена информацией между компонентами вычислительной системы, задающих набор необходимых процедур, их параметров и способов обращения.

**Программный продукт** - самостоятельная программа или часть программного обеспечения, являющаяся товаром, которая независимо от ее разработчиков может использоваться в предусмотренных целях в соответствии с системными требованиями, установленными технической документацией.

**Система автоматизированного проектирования (САПР)** – автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования, представляет собой организационно-техническую систему, предназначенную для автоматизации процесса проектирования, состоящую из персонала и комплекса технических, программных и других средств автоматизации его деятельности.

**Единая система конструкторской документации (ЕСКД)** – комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при

проектировании, разработке, изготовлении, контроле, приёмке, эксплуатации, ремонте, утилизации).

**Встраиваемые вычислительные системы** – это специализированные (заказные) вычислительные системы (ВС), непосредственно взаимодействующие с объектом контроля или управления [и объединенные с ним единой конструкцией].

**Система реального времени (СРВ)** – система, которая должна реагировать на события во внешней по отношению к системе среде или воздействовать на среду в рамках требуемых временных ограничений.

**ИКТ**– Информационно-коммуникационные технологии;

### 1. Паспорт Профессионального стандарта

Название ПС:	Управление и проектирование компьютерного аппаратного обеспечения и встроенных систем
Номер ПС:	
Названия секции, раздела, группы, класса, и подкласса согласно ОКЭД:	J Информация и связь 62 Компьютерное программирование, консультации и другие сопутствующие услуги 62.0 Компьютерное программирование, консультации и другие сопутствующие услуги 62.01 Деятельность в области компьютерного программирования 62.01.1. Разработка программного обеспечения 26.2 Производство компьютеров и периферийного оборудования 26.20 Производство компьютеров и периферийного оборудования 26.20.0 Производство компьютеров и периферийного оборудования
Краткое описание ПС:	Создание, модернизация и техническая поддержка информационно-вычислительных систем, компьютерных систем и встроенных систем

### 2. Карточки профессий

Перечень карточек профессий	Инженер по информационно-вычислительным системам	6-7-й уровни ОРК
	Инженер по компьютерным системам	6-7-й уровни ОРК
	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения	6-7-й уровни ОРК
	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	6-7-й уровни ОРК
	Инженер разработчик встроенных систем	5-7-й уровни ОРК

### КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ

#### «ИНЖЕНЕР ПО ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ»

Код:	2152-2-001	
Код группы:	2152-2	
Профессия:	Инженер по информационно-вычислительным системам	
Другие возможные названия профессии:	Системный инженер	
Квалификационный уровень по ОРК:	6	
Основная цель деятельности	Организация работ по развертыванию и обеспечению непрерывного и безопасного функционирования информационно-вычислительных систем	
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые	1. Администрирование информационно-вычислительных систем

	функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Организация функционирования информационно-вычислительной системы для автоматизированной обработки информации, решения инженерных, экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера</li> <li>3. Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем</li> </ol>
	Дополнительные трудовые функции	-
<p><b>Трудовая функция 1:</b> Администрирование информационно-вычислительных систем</p>	<p><b>Задача 1:</b> Техническое обслуживание вычислительных, аппаратных средств локальных вычислительных сетей и коммуникационного оборудования</p>	<p><b>Умения:</b></p>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности информационно-вычислительной системы</li> <li>2. Изучать причины технических отказов и сбоев в информационно-вычислительной системе</li> <li>3. Использовать современные средства администрирования баз данных</li> <li>4. Использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения</li> <li>5. Конфигурировать операционные системы</li> <li>6. Использовать современные методы контроля производительности информационно-вычислительных систем</li> <li>7. Конфигурировать сетевые устройства</li> <li>8. Применять различные методы управления сетевыми устройствами</li> <li>9. Осуществлять ремонт основных узлов информационно-вычислительных систем</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем.</li> <li>2. Стандарты информационного взаимодействия систем</li> <li>3. Инструкции по установке и эксплуатации сетевых устройств</li> <li>4. Требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами информационно-вычислительной системы</li> <li>5. Международные стандарты локальных вычислительных сетей</li> <li>6. Основы электроники</li> </ol>

		7. Организацию ремонтного обслуживания оборудования
	<p><b>Задача 2:</b> Сопровождение системного программного обеспечения вычислительных средств, инструментальных и прикладных программных средств</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок программного обеспечения</li> <li>2. Установка системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя</li> <li>3. Идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты обновления программного обеспечения технических средств</li> <li>2. Специализированные программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок программного обеспечения</li> <li>3. Инструкции от организации-производителя по установке системного и прикладного программного обеспечения</li> <li>4. Типовые инциденты, возникающие при установке программного обеспечения</li> <li>5. Английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий</li> </ol>
	<p><b>Задача 3:</b> Ведение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию информационно-вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составлять и оформлять акты контрольных проверок, разрабатывать предложения по их устранению и предупреждению, по повышению качества и надежности информационно-вычислительной системы</li> <li>2. Составлять установленную отчетность</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксплуатационная и проектная документация информационно-вычислительной системы</li> <li>2. Основные методы организации и проведения технического обслуживания информационно-вычислительной системы</li> <li>3. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы, касающиеся эксплуатации и</li> </ol>

		обслуживания средств вычислительной техники, коммуникаций и связи
<b>Трудовая функция 2:</b> Эксплуатация информационно-вычислительных систем	<b>Задача 2:</b> Отладка и настройка информационно-вычислительных систем	<b>Умения:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осуществлять конфигурирование и регулировку аппаратных средств информационно-вычислительных систем</li> <li>2. Конфигурировать периферийные устройства.</li> <li>3. Применять методы управления сетевыми устройствами</li> <li>4. Применять методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем</li> <li>5. Применять методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам, сетевым устройствам</li> </ol>
		<b>Знания:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения</li> <li>2. Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем</li> <li>3. Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-вычислительной системы</li> <li>4. Принципы установки и настройки программного обеспечения</li> </ol>
<b>Трудовая функция 3:</b> Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем	<b>Задача 1:</b> Организация мониторинга и контроля функционирования информационно-вычислительных систем	<b>Умения:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работать с заявками потребителей на проверку качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем</li> <li>2. Организовывать внеплановую оценку качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем</li> <li>3. Применять программы и методики контроля качества функционирования информационно-вычислительных систем</li> <li>4. Организовывать разработку контрольных карт и инструкций для персонала, выполняющего мониторинг функционирования информационно-вычислительных систем и оценку качества услуг</li> <li>5. Организовывать разработку алгоритмов и скриптов для проведения постобработки</li> </ol>

		<p>первичных данных мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг с учетом используемых технологий и особенностей их реализации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Управлять ресурсами, используемыми для мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и сервисов</li> <li>7. Планировать проведение работ по мониторингу функционирования информационно-вычислительных систем и оценке качества услуг</li> <li>8. Формировать технические требования (техническое задание) на закупку или модернизацию систем операционного управления и средств измерений, используемых для проведения мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг</li> <li>9. Использовать эксплуатационно-техническую документацию на информационно-вычислительных системы</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принципы функционирования и технологические особенности информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг</li> <li>2. Состав и особенности построения услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг</li> <li>3. Технические характеристики и возможности систем операционного управления и средств измерений, используемых для проведения мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг</li> <li>4. Нормы на эксплуатационные показатели функционирования информационно-вычислительных систем</li> <li>5. Инструкции по эксплуатации информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Требования государственного и отраслевого регулирования к области мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценке качества услуг, локальные нормативно-правовые акты</li> <li>7. Основы алгоритмизации и особенности работы в используемых для мониторинга информационно-вычислительных систем и сервисов программных средах и базах данных, состав и назначение программной документации</li> <li>8. Методы организации управляемого и пассивного эксперимента, обеспечения репрезентативности и достоверности результатов, получаемых на основе экспериментальной статистики</li> <li>9. Основы делопроизводства</li> <li>10. Требования международных стандартов к системе менеджмента качества организаций</li> </ol>
	<p><b>Задача 3:</b> Организация тестирования прикладного программного обеспечения, применяемого для предоставления услуг с использованием информационно-вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирать стратегию, методологию и методики тестирования прикладного программного обеспечения с учетом целей, требований заказчика, возможных сценариев использования потребителями и выбранной стратегии тестирования</li> <li>2. Организовывать процесс тестирования прикладного программного обеспечения: планирование, распределение ролей в рамках команды тестирования и управление ее работой</li> <li>3. Разрабатывать и своевременно актуализировать тестовую документацию: тестовые планы, сценарии тестирования, контрольные карты</li> <li>4. Проводить и организовывать различные виды тестирования: функциональное, нагрузочное (стрессовое), безопасности и устойчивости, удобства использования, инсталляционное</li> <li>5. Работать с типовыми тестовыми инструментами: тестовым программным обеспечением и средствами автоматизации процесса тестирования, багтрекингowymi системами и контрольными картами</li> <li>6. Оценивать влияние среды на функциональность и удобство</li> </ol>

		<p>использования прикладного программного обеспечения, включая версию операционной системы, ограничений пропускной способности и качества передачи данных, производительности и характеристик серверного и клиентского (пользовательского) оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Создавать развернутые отчеты по результатам тестирования</li> <li>8. Производить анализ качества приложения</li> <li>9. Подготавливать рекомендации по повышению качества тестируемого приложения</li> <li>10. Применять государственные, отраслевые и международные стандарты в области тестирования программного обеспечения</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения, место и роль в нем процесса тестирования</li> <li>2. Основные этапы процесса тестирования программного обеспечения и их связь с проектными ролями участников</li> <li>3. Виды тестирования (ручное, автоматическое функциональное, нагрузочное (стрессовое), безопасности и устойчивости, удобства использования, инсталляционное), тестовое покрытие, уровни тестирования, место тестирования в процессе разработки программного обеспечения</li> <li>4. Распределение ролей в рамках команды тестирования и принципы управления командой тестирования</li> <li>5. Основные подходы и принципы работы с требованиями заказчика, с задокументированными требованиями</li> <li>6. Принципы работы в условиях, когда требования не документированы или отсутствуют</li> <li>7. Основные виды тестовой документации и особенности их использования</li> <li>8. Общие принципы автоматизации тестирования: необходимость, особенности, лучшие практики и подходы</li> <li>9. Основы программирования, базовые знания основных языков программирования и их особенностей</li> </ol>
--	--	--



		10. Системы управления базами данных (СУБД) и инструменты работы с ними 11. Основы администрирования операционных систем, прикладного программного обеспечения и аппаратной части 12. Принципы работы компьютерных сетей 13. Интернет-технологии (протоколы, основы организации) 14. Принципы функционирования и архитектура информационно-вычислительных систем, на которых проводится тестирование прикладного программного обеспечения 15. Влияние элементов инфокоммуникационной системы и связанных с ними ограничений на работу программного обеспечения 16. Влияние протоколов на пропускную способность каналов связи 17. Отраслевые и локальные нормативно-правовые акты, действующие в организации	
Требования к личностным компетенциям	Аналитическое мышление, Критический анализ, Ответственность, Организованность		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер по компьютерным системам	
	7	Инженер по компьютерным системам	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Высшее (5В код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ</b>			
<b>«ИНЖЕНЕР ПО ИНФОРМАЦИОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ СИСТЕМАМ»</b>			
Код:	2152-2-001		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер по информационно-вычислительным системам		
Другие возможные названия профессии:	Системный инженер		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности	Организация работ по развертыванию и обеспечению непрерывного и безопасного функционирования информационно-вычислительных систем		
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	1. Организация функционирования информационно-вычислительной системы для автоматизированной	

		<p>обработки информации, решения инженерных, экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера</p>
		<p>2. Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем</p>
	<p>Дополнительные трудовые функции</p>	<p>-</p>
<p><b>Трудовая функция 1:</b> Эксплуатация информационно-вычислительных систем</p>	<p><b>Задача 1:</b> Создание, внедрение и развитие информационно-вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осуществлять выбор основного состава электронно-вычислительного оборудования и производить его обоснование.</li> <li>2. Определять формы и методы сбора информации</li> <li>3. Проектировать структуры баз, данных и механизмов доступа к ним.</li> <li>4. Разрабатывать регламент работы с данными системы.</li> <li>5. Разрабатывать планы обеспечения защиты системы в соответствии с концепцией обеспечения безопасности</li> <li>6. Обеспечивать рациональную загрузку подразделений и исполнителей, контроль за ходом поступления информации, соблюдением графиков и регламентов решения задач и выполнением работ в установленные сроки, качеством выполнения работ</li> <li>7. Осуществлять проведение профилактических работ, устранение неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации средств вычислительной техники и программного обеспечения</li> <li>8. Осуществлять опытную эксплуатацию информационно-вычислительных систем</li> <li>9. Осуществлять введение в действие аппаратных средств вычислительной техники и компьютерных систем</li> <li>10. Осуществлять доработку информационно-вычислительных систем</li> <li>11. Проводить обновление технической базы информационно-вычислительной системы и информационного обслуживания, внедрение современных методов и средств обработки информации в рамках реализации единой технологии развития информационно-</li> </ol>

		<p>вычислительных систем управлений производственной деятельностью</p> <p>12. Обеспечивать техническое обслуживание вычислительных, аппаратных средств локальных вычислительных сетей и коммуникационного оборудования, сопровождение системного программного обеспечения вычислительных средств, инструментальных и прикладных программных средств</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-вычислительной системы</li> <li>2. Виды и содержание эксплуатационных документов</li> <li>3. Средства сбора, передачи и обработки информации</li> <li>4. Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы основного и комплектующего оборудования, правила его технической эксплуатации, технологию автоматизированной обработки информации и проведения вычислительных работ</li> <li>5. Сетевые технологии применения средств вычислительной техники и телекоммуникаций, виды технических носителей информации, правила их хранения и эксплуатации</li> <li>6. Перспективы и направления развития средств вычислительной техники</li> <li>7. Передовой отечественный и зарубежный опыт использования средств вычислительной техники, коммуникаций и связи</li> <li>8. Правила и порядок разграничения прав на функционал системы</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Обеспечение разработки технологических схем обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрабатывать технологические схемы обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами вычислительной техники</li> <li>2. Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений</li> <li>3. Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</li> <li>4. Разрабатывать и согласовывать технические спецификации</li> </ol>

	вычислительной техники	<b>Знания:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования автоматизированной обработки информации и вычислительных работ</li> <li>2. Схемы обработки информации по задачам.</li> <li>3. Технологические процессы обработки информации</li> </ol>
	<b>Задача 3:</b> Планирование обработки информации и проведения вычислительных работ	<b>Умения:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрабатывать планы и графики обработки информации и проведения вычислительных работ в соответствии с заказами подразделений предприятия, договорами на выполнение работ для сторонних организаций.</li> <li>2. Обеспечивать разработку технологических схем обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами вычислительной техники</li> <li>3. Осуществлять разработку и развитие нормативов и стандартов на использование программно-аппаратных средств, методической базы для создания и развития информационно-вычислительной системы, а также разработку организационно-технических мероприятий по внедрению средств вычислительной техники с целью повышения эффективности труда</li> </ol> <b>Знания:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Порядок разработки планов работы информационно-вычислительной системы, графиков работы оборудования, регламентов решения задач, организацию разработки нормативно-методической базы информационно-вычислительных систем</li> <li>2. Рынок информационных услуг</li> <li>3. Методы расчета объемов выполняемых работ</li> <li>4. Порядок заключения договоров по оказанию информационных услуг</li> </ol>
<b>Трудовая функция 2:</b> Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем	<b>Задача 1:</b> Анализ результатов мониторинга и контроля функционирования информационно-	<b>Умения:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организовывать расчет показателей качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, на основе собираемых первичных данных</li> <li>2. Адаптировать типовые программы и методики мониторинга и оценки качества</li> </ol>

	<p>ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ</p>	<p>для использования при мониторинге контролируемых информационно-вычислительных систем и сервисов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Разрабатывать технологические карты и типовые алгоритмы для оценки влияния аварий на оборудовании инфокоммуникационных систем на работоспособность услуг</li> <li>4. Оценивать влияние отказов оборудования и узлов информационно-вычислительных систем на работоспособность и качество предоставляемых с их использованием услуг</li> <li>5. Использовать специализированное программное обеспечение, предназначенное для анализа результатов мониторинга информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг</li> <li>6. Обеспечивать репрезентативность, требуемые точность и достоверность результатов мониторинга и оценки качества услуг</li> <li>7. Выполнять сравнительный анализ качества услуг, предоставляемых с использованием и информационно-вычислительных систем</li> <li>8. Производить анализ отказов в работе информационно-вычислительных систем и деградации качества услуг</li> <li>9. Разрабатывать предложения по проведению корректирующих действий по устранению отказов в работе информационно-вычислительных систем и деградации качества услуг</li> <li>10. Использовать нормативно-техническую документацию в области информационно-вычислительных технологий, мониторинга функционирования систем и контроля качества предоставляемых услуг</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типовые причины отказов и деградации качества функционирования информационно-вычислительных систем, их влияние на деградацию качества предоставляемых услуг</li> <li>2. Особенности построения, принципы работы информационно-вычислительных систем, используемые технологии и их особенности, оказывающие влияние на</li> </ol>
--	------------------------------	---

		<p>целостность и устойчивость их функционирования и качество услуг</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Состав аварийных сообщений и параметров, собираемых средствами операционного мониторинга и контроля на оборудовании и интерфейсах информационно-вычислительных систем</li> <li>4. Потребительские свойства услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, и связанные с ними параметры и показатели качества</li> <li>5. Методы мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг, способы обеспечения репрезентативности, точности и достоверности результатов</li> <li>6. Модели услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительной системы, используемые для их предоставления программно-аппаратные средства, каналы связи и пользовательское оборудование</li> <li>7. Методы контроля соответствия требованиям и обеспечения достоверности заключения по результатам контроля</li> <li>8. Влияние на результаты мониторинга и оценки качества производительности оборудования, пропускной способности каналов связи, протоколов и технологий, используемых в информационно-вычислительных системах</li> <li>9. Основы алгоритмизации, особенности работы в используемых для мониторинга информационно-вычислительных систем и сервисов программных средах и базах данных, состав и назначение программной документации</li> <li>10. Требования нормативно-технического и отраслевого регулирования к работоспособности информационно-вычислительных систем, качеству услуг и методам их мониторинга и контроля, составу контролируемых параметров, методики их оценки</li> </ol>
Требования к личностным компетенциям	Аналитическое мышление, Критический анализ, Ответственность	Организованность
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер по компьютерным системам
	7	Инженер по компьютерным системам

Связь с ЕТКС или КС	КС	140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Послевузовское (6М код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ»</b>			
Код:	2152-2-003		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер по компьютерным системам		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-программист		
Квалификационный уровень по ОРК:	6		
Основная цель деятельности	Проектирование и разработка решений для сложных проблем, связанных с приложениями, системным администрированием или сетевыми проблемами. Выполнение функций управления и интеграции систем.		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Эксплуатация компьютеров. 2. Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
<b>Трудовая функция 1:</b> Эксплуатация компьютеров.	<b>Задача 1:</b> Техническое обслуживание компьютеров и периферийного оборудования и их эксплуатация	<b>Умения:</b>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устанавливать на серверы и рабочие станции сетевое программное обеспечение</li> <li>2. Устанавливать сложные прикладные информационные системы на серверы и рабочие станции.</li> <li>3. Конфигурировать системы и программное обеспечение на серверах.</li> <li>4. Поддерживать рабочее состояние программного обеспечения серверов</li> <li>5. Поддерживать работу корпоративного веб-сервера и внутренних веб-серверов</li> <li>6. Выполнять профилактические работы</li> <li>7. Администрировать серверы</li> <li>8. Поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры</li> <li>9. Вести техническую и отчетную документацию</li> <li>10. Применять нормативно-техническую документацию в</li> </ol>	

		<p>области информационных технологий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Устанавливать и настраивать программное обеспечение системы резервного копирования</li> <li>12. Настраивать системы безопасности</li> <li>13. Настраивать системы антивирусной защиты</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционные системы.</li> <li>2. Инструкции по установке программного обеспечения.</li> <li>3. Серверные операционные системы.</li> <li>4. Основы администрирования операционной системы.</li> <li>5. Основы организации сетевого администрирования.</li> <li>6. Общие принципы функционирования и архитектуры аппаратных и программных средств.</li> <li>7. Основы безопасности функционирования информационных систем</li> <li>8. Теоретические основы вычислительной техники</li> <li>9. Нормативы обслуживания серверного и сетевого оборудования</li> <li>10. Нормативно-техническая документация</li> <li>11. Инструкции по установке и настройке аппаратно-программного обеспечения системы резервного копирования</li> <li>12. Инструкции по выполнению резервного копирования</li> <li>18. Ведение баз данных</li> <li>19. Правила маркировки компьютера</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Мониторинг и исправление неисправностей компьютеров, периферийного оборудования и программного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устанавливать обновления к серверным операционным системам и программному обеспечению.</li> <li>2. Разрабатывать и проводить тесты аппаратного или программного обеспечения.</li> <li>3. Контролировать эксплуатацию серверного и сетевого оборудования в соответствии с техническими условиями и нормативами обслуживания.</li> <li>4. Фиксировать и анализировать сбои в работе серверного и сетевого оборудования</li> </ol>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Тестирование производительности программного обеспечения</li> <li>6. Соблюдать правила приемки, монтажа и испытаний программных средств и оборудования</li> <li>7. Тестировать вводимые в сетевую конфигурацию системы новых аппаратных, программных и коммуникационных компонент</li> <li>8. Настраивать программное обеспечение</li> <li>9. Производить проверку функционирования компьютеров для обеспечения ее надлежащего функционирования</li> <li>10. Проводить исследования для получения информации о продуктах или процессах</li> <li>11. Проводить проверку производительности оборудования компьютера</li> <li>12. Осуществлять выбор программного обеспечения для мониторинга функционирования компьютеров</li> <li>13. Осуществлять мониторинг работы компьютеров для обнаружения потенциальных проблем</li> <li>14. Проводить оценку существующих или новых технологий с учетом таких факторов, как стоимость, переносимость, совместимость или удобство использования</li> <li>15. Создавать модели и симуляции с использованием ручных или автоматизированных инструментов для анализа, или прогнозирования производительности системы в различных условиях эксплуатации.</li> <li>16. Фиксировать результаты приемки, монтажа и испытаний</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание печатных плат, процессоров, микросхем, электронного оборудования, компьютерного оборудования и программного обеспечения, включая приложения и программы</li> <li>2. Знание методов проектирования, инструментов и принципов, связанных с созданием точных технических планов, чертежей, чертежей и моделей.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Правила и методы технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники</li> <li>4. Основы современных систем управления базами данных.</li> <li>5. Основы проектирования и монтажа локальных вычислительных сетей</li> <li>6. Программное обеспечение сетевой инфраструктуры</li> <li>7. Методы тестирования объектов сетевой инфраструктуры</li> <li>8. Документоведение</li> <li>9. Нормативно-техническая и проектная документация</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем</p>	<p><b>Задача 1:</b> Техническое обслуживание компьютерных систем и комплексов и их эксплуатация</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Координировать деятельность по проекту с другим персоналом или отделами.</li> <li>2. Определять потребности в ресурсах для проекта в области информационных технологий.</li> <li>3. Определять необходимые изменения для улучшения компьютерных или информационных систем.</li> <li>4. Анализировать безопасность систем, сетей или данных</li> <li>5. Документировать технические характеристики или требования</li> <li>6. Обеспечивать техническую поддержку при обслуживании или использовании программного обеспечения</li> <li>7. Разрабатывать организационные цели или задачи</li> <li>8. Готовить аналитические отчеты</li> <li>9. Оценивать полезность программных или аппаратных технологий</li> <li>10. Осуществлять мониторинг производительности компьютерной системы</li> <li>11. Осуществлять тест производительности оборудования компьютеров</li> <li>12. Осуществлять тест производительности программного обеспечения</li> <li>13. Разрабатывать показатели производительности или стандартов, связанных с информационными технологиями</li> </ol>

		<p>14. Разрабатывать программные приложения</p> <p>15. Настраивать компьютерные сети</p> <p>16. Устанавливать компьютерное оборудование.</p> <p>17. Устанавливать компьютерное программное обеспечение</p> <p>18. Поддерживать компьютерное оборудование</p> <p>19. Проводить обучение других использованию компьютерных интерфейсов или программного обеспечения</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание печатных плат, процессоров, микросхем, электронного оборудования, компьютерного оборудования и программного обеспечения, включая приложения и программирование.</li> <li>2. Знание практического применения технических наук и технологий.</li> <li>3. Знание передачи, вещания, коммутации, управления и работы телекоммуникационных систем.</li> <li>4. Технический английский язык</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Мониторинг и исправление неисправностей компьютерных систем и комплексов</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах.</li> <li>2. Локализовать отказ и инициировать корректирующие действия.</li> <li>3. Выявлять и устранять последствия сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем</li> <li>4. Пользоваться нормативно-технической документацией в области компьютерных систем</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерных систем.</li> <li>2. Инструкции по эксплуатации сетевых устройств</li> <li>3. Регламенты проведения профилактических работ на устройствах компьютерных систем</li> <li>4. Требования охраны труда при работе с аппаратурой и устройствами компьютерных систем</li> </ol>

Требования к личностным компетенциям	Организованность, Внимательность, Дисциплинированность Исполнительность, Высокая обучаемость, Работа в команде		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер по информационно-вычислительным системам	
	7	Инженер по информационно-вычислительным системам	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Высшее (5В код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ»</b>			
Код:	2152-2-003		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер по компьютерным системам		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-программист		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности	Проектирование и разработка решений для сложных проблем, связанных с приложениями, системным администрированием или сетевыми проблемами. Выполнение функций управления и интеграции систем.		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем 2. Обслуживание сетевых устройств компьютерных систем	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
Трудовая функция 1: Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем	Задача 1: Разработка проекта компьютерных систем	<b>Умения:</b>	
		1. Применять методы и средства проектирования компьютерных систем, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. 2. Использовать существующие типовые решения при проектировании компьютерных систем 3. Выбирать средства реализации требований к компьютерным системам 4. Вырабатывать варианты реализации компьютерных систем 5. Разрабатывать проектную документацию	
		<b>Знания:</b>	
		1. Принципы построения архитектуры компьютерных систем.	

		<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Типовые решения, аппаратные и программные модули, используемые при разработке компьютерных систем.</li> <li>3. Методы и средства проектирования компьютерных систем.</li> <li>4. Методы и средства проектирования программных интерфейсов.</li> <li>5. Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерных систем</li> <li>6. Методики описания и моделирования процессов, средства моделирования процессов</li> <li>7. Отраслевая нормативная техническая документация</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Создание и тестирование компьютерных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тестировать компьютерные системы с использованием тест-планов</li> <li>2. Работать с инструментами подготовки тестовых данных.</li> <li>3. Устанавливать требования к результатам тестирования</li> <li>4. Работать в команде с другими специалистами по тестированию и разработчиками</li> <li>5. Разрабатывать регламентные документы</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предметная область проекта для составления тест-планов.</li> <li>2. Основы управления изменениями</li> <li>3. Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем</li> <li>4. Принципы работы коммуникационного оборудования</li> <li>5. Основы программирования</li> <li>6. Современные стандарты взаимодействия компонентов распределённых приложений</li> <li>7. Основы информационной безопасности компьютерных систем</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Обслуживание сетевых устройств компьютерных систем</p>	<p><b>Задача 1:</b> Прогнозирование влияния внешних и внутренних воздействий на поведение</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценивать риски и сложности проведения изменения компьютерной системы</li> <li>2. Управлять процессом проведения изменения сетевых устройств</li> </ol>

	сетевых устройств компьютерных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Присваивать категорию и приоритет запросу на изменение компьютерной системы</li> <li>4. Производить оценку воздействий и проведенного изменения на поведение компьютерной системы</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерной системы</li> <li>2. Способы коммуникации процессов операционных систем</li> <li>3. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем для управления сетевым трафиком</li> <li>4. Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем</li> <li>5. Инструкции по установке сетевых устройств</li> <li>6. Инструкции по эксплуатации программного обеспечения</li> <li>7. Методы управления рисками</li> <li>8. Регламенты проведения профилактических работ на компьютерной системе</li> <li>9. Требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой компьютерной системы</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Планирование и проведение работ по распределению нагрузки между имеющимися ресурсами, снятию нагрузки на сетевые устройства компьютерных систем перед проведением регламентных работ, восстановлению штатной схемы работы в случае сбоев</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выяснять приемлемые для пользователей параметры работы компьютерной системы в условиях штатной работы (базовые параметры)</li> <li>2. Использовать действующие стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения</li> <li>3. Применять штатные программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры</li> <li>4. Применять внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры</li> <li>5. Пользоваться нормативно-технической документацией в области компьютерных технологий</li> </ol>

		6. Использовать автоматизированные методы контроля производительности компьютерных систем	
		<b>Знания:</b>	
		1. Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерной системы	
		2. Архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерной системы	
		3. Кабельные и сетевые анализаторы	
		4. Метрики производительности	
		5. Инструкции по эксплуатации программного обеспечения	
Требования к личностным компетенциям	Организованность, Внимательность, Дисциплинированность Исполнительность, Высокая обучаемость, Работа в команде		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер по информационно-вычислительным системам	
	7	Инженер по информационно-вычислительным системам	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Послевузовское (6М код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»</b>			
Код:	2152-2-005		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-конструктор		
Квалификационный уровень по ОРК:	6		
Основная цель деятельности	Проектирование современного компьютерного аппаратного обеспечения, с применением современных методов и средств проектирования, конструирования и моделирования.		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения	
		2. Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения	
	Дополнительные	-	

	<p>трудовые функции:</p>	
<p><b>Трудовая функция 1:</b> Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Техническая поддержка разработки проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации.</li> <li>2. Оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСПД, ЕСКД и принятыми в организации нормативами.</li> <li>3. Выявлять ключевые требования пользователей к компьютерному аппаратному обеспечению</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации.</li> <li>2. Правила и порядок оформления чертежей, отчетов и иной проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации.</li> <li>3. Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации.</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Техническая поддержка испытаний узлов, используемых в компьютерном аппаратном обеспечении</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вносить корректировки по результатам испытаний.</li> <li>2. Применять при разработке конструкции современные технологии изготовления и сборки.</li> <li>3. Учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики деталей.</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные технические характеристики, особенности конструкций узлов и элементов</li> </ol>



		<p>налаживаемых и испытываемых систем и устройств.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Основы метрологии, стандартизации и сертификации.</li> <li>3. Техничко-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования.</li> <li>5. Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями.</li> <li>6. Порядок осмотра оборудования, методы обнаружения его дефектов</li> <li>7. Основные технологические процессы и режимы производства</li> <li>8. Порядок оформления заявок на оборудование, запасные части, инструмент, материалы и комплектующие изделия</li> <li>9. Единая система конструкторской документации</li> <li>10. Технические требования заказчика</li> <li>11. Основные принципы конструкции компьютерного оборудования</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Разработка схемотехнического решения и проведение расчетов для компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать принципы работы и условий эксплуатации проектируемых конструкций.</li> <li>2. Проводить анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий.</li> <li>3. Подготавливать исходные данные для систем сбора и обработки информации</li> <li>4. Применять методики прочностных расчетов систем</li> <li>5. Создавать и применять математические модели систем</li> <li>6. Применять методики расчета деталей и узлов на прочность</li> <li>7. Проводить построение и расчет монтажных и принципиальных схем для компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>8. Осуществлять расчет электрических цепей для определения параметров</li> </ol>

		<p>компонентов монтируемых схем для компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>9. Применять методики расчета надежности узлов компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>10. Подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ агрегатов и систем</p> <p>11. Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электронных и микропроцессорных модулей компьютерного аппаратного обеспечения</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физические и механические характеристики конструкционных материалов.</li> <li>2. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства деталей и узлов, связанные с особенностями конструкций.</li> <li>3. Методики прочностных расчетов систем</li> <li>4. Специализированные программные продукты для проведения прочностных расчетов</li> <li>5. Основы схемотехники изделий компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>6. Современная элементная база</li> <li>7. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники для компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>8. Методики расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем</li> <li>9. Теория надежности</li> <li>10. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства узлов, агрегатов и систем, связанные с особенностями конструкций</li> <li>11. Методики расчета на надежность с использованием специального программного обеспечения</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Разработка проектной</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Владеть навыками проектирования деталей и узлов компьютерного</li> </ol>

	<p>конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации компьютерного аппаратного обеспечения в соответствии с требованиями нормативной документации</p>	<p>аппаратного обеспечения с использованием систем CAD/CAM/CAE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Применять основы технологии изготовления и сборки деталей и узлов</li> <li>3. Использовать математические модели при разработке конструкторской документации на изделия</li> <li>4. Разрабатывать конструкцию в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов, требованиями заказчика</li> <li>5. Применять при разработке конструкции результаты маркетинговых исследований</li> <li>6. Пользоваться справочниками конструктора, технолога</li> <li>7. Обеспечивать патентную чистоту разрабатываемых конструкций</li> <li>8. Выполнять требования системы менеджмента качества</li> <li>9. Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий</li> <li>10. Применять данные по результатам эксплуатационных испытаний</li> <li>11. Использовать базы данных при конструировании</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Национальные и отраслевые стандарты, технические регламенты</li> <li>2. Правила, требования и нормы единой системы конструкторской документации</li> <li>3. Стандарты системы менеджмента качества</li> <li>4. Справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям</li> <li>5. Основы взаимозаменяемости деталей и узлов</li> <li>6. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства, связанные с особенностями конструкций</li> <li>7. Типовые конструкции и конструктивные решения</li> </ol>

		8. Принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций 9. Методики расчета на прочность	
Требования к личностным компетенциям	Структурное мышление, Усидчивость и внимательность Креативный подход, Способность к самообучению, Ответственность, Навыки делового общения		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7		
Связь с ЕТКС или КС	КС	284. Инженер - проектировщик	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Высшее (5В код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»</b>			
Код:	2152-2-005		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-конструктор		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности	Проектирование современного компьютерного аппаратного обеспечения, с применением современных методов и средств проектирования, конструирования и моделирования.		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения 2. Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
<b>Трудовая функция 1:</b> Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения	<b>Задача 1:</b> Разработка и согласование технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение	<b>Умения:</b>	
		1. Формулировать задание на выполнение проектных работ для изготовления компьютерного аппаратного обеспечения 2. Осуществлять переговоры с представителями внешних структур по вопросам, связанным с техническим заданием 3. Формулировать задачи по	

		<p>соблюдению требований к безопасности, надежности и условий эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>4. Корректировать техническое задание на проектирование в соответствии с изменениями технологического режима</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правила по охране труда</li> <li>2. Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации</li> <li>3. Критерии проверки полноты и достоверности информации по проектированию компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Принципы конструирования изделий компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>5. Основные методики расчета узлов и деталей изделий</li> <li>6. Технические регламенты и стандарты</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Определение наиболее целесообразных и экономически обоснованных проектных решений при проектировании компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осуществлять сбор информации о разработанных проектах и их аналогах в области компьютерного аппаратного обеспечения для определения стоимости и повышения качества</li> <li>2. Анализировать и структурировать параметры проектов, влияющие на их стоимость и качество</li> <li>3. Устанавливать технические параметры, влияющие на стоимость</li> <li>4. Определять методы и подходы для установления стоимости проектов в сфере компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>5. Определять риски, возникающие при разработке компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законодательные и нормативные правовые акты, определяющие направления развития соответствующей отрасли</li> </ol>

		<p>компьютерного аппаратного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Методы финансирования разработок в сфере индустрии компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Порядок заключения и исполнения договоров и контрактов</li> <li>4. Экономiku, организацию труда, производства и управления</li> <li>5. Трудовое законодательство</li> <li>6. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Проведение исследований определения наиболее целесообразных и экономически обоснованных проектных решений для компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать научно-техническую информацию и документацию по производству компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Проводить эксперименты и разрабатывать методики их проведения, обрабатывать результаты с использованием современных технических средств и программных продуктов</li> <li>4. Проводить анализ проектных решений при разработке аналогичных отечественных и зарубежных проектов</li> <li>5. Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам проведенных исследований</li> <li>6. Анализировать результаты маркетинговых исследований, изменять проектные решения в соответствии с данными результатами</li> <li>7. Внедрять в практику работы проектной команды результаты исследований и инновационных разработок</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения стратегии развития индустрии компьютерного аппаратного обеспечения и других нормативных документов,</li> </ol>

		<p>разрабатываемых на государственном уровне</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Современные требования рынка потребителей компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Основные маркетинговые инструменты</li> <li>4. Технические регламенты в сфере индустрии компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>5. Этапы жизненного цикла изделия</li> <li>6. Политика и цели организации в области качества</li> <li>7. Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Техническое руководство разработкой и разработка документации на компьютерное аппаратное обеспечение</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определять фактические характеристики эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники и их соответствие требуемым значениям в процессе создания компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Прогнозировать поведение компьютерного аппаратного обеспечения в различных условиях</li> <li>3. Унифицировать проектируемое компьютерное аппаратное обеспечение и ее элементы</li> <li>4. Работать в САПР</li> <li>5. Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемого компьютерного аппаратного обеспечения и ее характеристики</li> <li>2. Технологический процесс разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Методы прогнозирования поведения компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol>

		5. Основы электроники в объеме выполняемой функции 6. Технологии изготовления электронных средств в объеме выполняемой функции 7. Основы схемотехники функциональных узлов компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции 8. Теория решения изобретательских задач 9. Нормативные документы, определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения 10. Требования охраны труда и промышленной безопасности 11. Требования системы менеджмента качества	
Требования к личностным компетенциям	Структурное мышление, Усидчивость и внимательность Креативный подход, Способность к самообучению, Ответственность, Навыки делового общения		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7		
Связь с ЕТКС или КС	КС	284. Инженер - проектировщик	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Послевузовское (6М код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР-РАЗРАБОТЧИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»</b>			
Код:	2152-2-006		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-электроник		
Квалификационный уровень по ОРК:	6		
Основная цель деятельности	Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения с применением прогрессивных методов и средств разработки конструкторской документации, современных средств автоматизированного проектирования и компьютерного моделирования.		



<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение</li> <li>3. Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol>
	Дополнительные трудовые функции	-
<b>Трудовая функция 1:</b> Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения	<b>Задача 1:</b> Выполнение расчетов для разработки конструкции деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения на основе освоенных конструктивно-технологических решений	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работать с государственными и отраслевыми стандартами, стандартами организации в области разработки конструкторской документации, применения основных и вспомогательных материалов при разработке деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Применять базовые методы математического моделирования при выполнении расчетов для разработки деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Работать с офисным программным обеспечением</li> <li>4. Работать с системами автоматизированного проектирования (САПР)</li> <li>5. Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Основы схмотехники узлов компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Методы проведения несложных технических расчетов</li> <li>4. Требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты</li> <li>5. Методы составления адекватных имитационных математических моделей электронных компонент в объеме выполняемой функции</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Разработка конструкторской документации на узлы и конечные сборки создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обосновывать предлагаемые конструктивно-технологические решения</li> <li>2. Работать с системами аналитики</li> <li>3. Определять фактические качественные характеристики разрабатываемого компьютерного аппаратного обеспечения и их соответствие требуемым значениям в процессе ее создания</li> <li>4. Унифицировать конструктивно-технологические решения создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения и его элементов</li> <li>5. Обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений при разработке компьютерного аппаратного обеспечения.</li> <li>6. Работать с современными системами электронного документооборота</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к создаваемому компьютерному аппаратному обеспечению, и его характеристики.</li> <li>3. Техническая терминология в области проектирования и конструирования деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Базовая профессиональная терминология на английском языке</li> </ol>

		<p>в области конструирования компьютерного аппаратного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Технологии изготовления деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>6. Методы выполнения чертежно-конструкторских работ</li> <li>7. Методы проведения технических расчетов любой сложности</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение</p>	<p><b>Задача 1:</b> Конструкторское сопровождение изготовления в производстве, проведения исследований и испытаний компьютерного аппаратного обеспечения и входящих в нее функциональных узлов, осуществление авторского надзора</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать конструкторскую документацию с точки зрения улучшения технологичности конструкции компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Проверять правильность принятых конструктивно-технологических решений, заложенных в компьютерном аппаратном обеспечении</li> <li>3. Собирать данные по результатам изготовления и испытания компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Распознавать допустимые и недопустимые дефекты в работе компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические требования, предъявляемые к компьютерному аппаратному обеспечению</li> <li>2. Методы проведения технических и статистических расчетов любой сложности в объеме выполняемой функции.</li> <li>3. Правила оформления и ведения технической документации</li> <li>4. Порядок проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции</li> <li>5. Принципы и методики проведения испытаний компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>6. Правила безопасной работы с оборудованием для испытания компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>7. Технологические операции, применяемые при изготовлении</li> </ol>

		<p>компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>8. Основы схемотехники для компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции</p>
<p><b>Трудовая функция 3:</b> Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Изучение, анализ и подготовка предложений по внедрению передовых методов и средств разработки конструкторской документации, современных средств автоматизированного проектирования и компьютерного моделирования с целью их использования в разработках организации</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценивать результаты работы коллектива инженеров-разработчиков в части освоения современных средств разработки конструкторской документации, компьютерного моделирования</li> <li>2. Определять порядок выполнения работ по освоению современных САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Обосновывать выбор предлагаемых к внедрению САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Выполнять работы по систематизации информации о современных САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>5. Распределять работу по разработке технико-экономических обоснований приобретения и внедрения современных САПР, необходимых для создания компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>6. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и координировать выполнение работ по освоению передовых САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Методы конструирования компьютерного аппаратного обеспечения</li> </ol>

		3. Передовые и перспективные САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения 4. Методы проведения технических расчетов при разработке компьютерного аппаратного обеспечения средствами САПР 5. Порядок оформления заявок и технико-экономических обоснований на приобретение и внедрение современных САПР	
Требования к личностным компетенциям	Организованность, Инициативность, Внимательность, Ответственность Дисциплинированность, Исполнительность, Ориентация на результат Высокая обучаемость, Навыки делового общения, Работа в команде		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения	
Связь с ЕТКС или КС	КС	116. Инженер-конструктор (конструктор)	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Высшее (5В код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР-РАЗРАБОТЧИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»</b>			
Код:	2152-2-006		
Код группы:	2152-2		
Профессия:	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения		
Другие возможные названия профессии:	Инженер-электроник		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности	Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения с применением прогрессивных методов и средств разработки конструкторской документации, современных средств автоматизированного проектирования и компьютерного моделирования.		
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	1. Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения	
		2. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение	

		3. Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения
	Дополнительные трудовые функции	-
<p><b>Трудовая функция 1:</b> Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Выполнение расчетов с целью выбора оптимальных конструктивно-технологических решений для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять справочные материалы, стандартизированные и специализированные решения при выполнении расчетов для разработки компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Работать с государственными и отраслевыми стандартами, стандартами организации в области разработки конструкторской документации, применения основных и вспомогательных материалов при разработке компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Применять методы пространственного моделирования при выполнении расчетов прочности и геометрических параметров конструкций компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Работать с системами электронного документооборота</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Технологии изготовления компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Основы схмотехники компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции</li> <li>4. Принципы функционирования и порядок применения электронных компонент</li> <li>5. Техническая терминология в области проектирования и</li> </ol>

		<p>конструирования компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>6. Методы проведения расчетов прочности и геометрических параметров компьютерного аппаратного обеспечения</p>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение</p>	<p><b>Задача 2:</b> Изучение, анализ и организация работ по внедрению новых материалов и конструктивно-технологических решений с целью их использования при разработке компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получать и обрабатывать информацию из различных источников (работать с государственными и отраслевыми стандартами, стандартами организации, справочными материалами в области разработки конструкторской документации, применения основных и вспомогательных материалов при создании компьютерного аппаратного обеспечения), анализировать ее, выделять в ней главное, создавать на ее основе новые знания</li> <li>2. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и координировать выполнение работ по формированию каталогов научно-технической информации о перспективных конструктивно-технологических решениях, современных материалах, используемых при создании компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Вести деловую и научную переписку с использованием специализированной технической терминологии</li> <li>4. Вести деловую и научную переписку, а также переговоры на английском языке в объеме, необходимом для взаимодействия с представителями зарубежных компаний - поставщиков материалов, разработчиков компьютерного аппаратного обеспечения и его элементов (необходимость указанного умения определяется работодателем)</li> <li>5. Контролировать качество и сроки выполнения работ по разработке компьютерного аппаратного обеспечения в современном</li> </ol>

		<p>конструктиве</p> <p>6. Формировать комплексные предложения по внедрению перспективных конструктивно-технологических решений, современных материалов при создании компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>7. Работать с современными системами управления базами данных</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <p>1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования к конструкции компьютерного аппаратного обеспечения, содержащие сведения о новых материалах и конструктивно-технологических решениях</p> <p>2. Правила оформления предложений и технико-экономических обоснований на внедрение перспективных конструктивно-технологических решений, современных материалов, используемых при создании компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>3. Порядок оформления документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД</p> <p>4. Технический английский язык в области конструирования компьютерного аппаратного обеспечения на среднем уровне владения (необходимость указанного знания определяется работодателем)</p> <p>5. Основы систематизации и каталогизации научно-технической информации</p> <p>6. Способы и средства управления проектами</p> <p>7. Методы управления персоналом и научной организации труда</p>
<p><b>Трудовая функция 3:</b> Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения</p>	<p><b>Задача 1:</b> Организация работ по обеспечению выполнения требований технических заданий на компьютерное</p>	<p><b>Умения:</b></p> <p>1. Самостоятельно оценивать результаты своей деятельности и работы коллектива инженеров-разработчиков компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>2. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и</p>



	<p>аппаратное обеспечение</p>	<p>координировать выполнение работ по проведению патентного поиска в объеме выполняемой трудовой функции, поиску новых схемотехнических и конструктивно-технологических решений и анализу существующих аналогов компьютерного аппаратного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Предлагать конструктивные решения, передавать опыт и оказывать помощь сотрудникам</li> <li>4. Распределять работу по составлению технико-экономических обоснований разработки элементов конструкции и общего вида создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>5. Работать с базами данных различных патентных организаций и ведомств</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы патентования</li> <li>2. Правила оформления и разработки технической документации</li> <li>3. Порядок выполнения работ по проектированию и конструированию компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>4. Основы менеджмента качества</li> <li>5. Методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок</li> <li>6. Правовые основы инженерной деятельности</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Осуществление научно-технического руководства процессом разработки конструкций и конструкторской документации компьютерного аппаратного, экспериментальной отработки и испытаний образцов компьютерного аппаратного</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и координировать выполнение разработки конструкторской документации, экспериментальной отработки и испытаний образцов компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>2. Распределять работу по унификации конструктивно-технологических решений создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения</li> <li>3. Контролировать качество и сроки выполнения разработки конструкторской документации на</li> </ol>

		<p>компьютерное аппаратное обеспечение</p> <p>4. Формировать комплексные предложения по изменению конструкции компьютерного аппаратного обеспечения по результатам экспериментальной отработки и испытаний образцов</p> <p>5. Вести деловую и научную переписку, а также переговоры на английском языке в объеме, необходимом для взаимодействия с представителями зарубежных компаний - заказчиков и смежных организаций (необходимость указанного умения определяется работодателем)</p>		
		<p><b>Знания:</b></p> <p>1. Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ее согласования и постановки на учет</p> <p>2. Перспективные материалы и конструктивно-технологические решения для компьютерного аппаратного обеспечения</p> <p>3. Методы планирования экспериментов</p> <p>4. Методы систематизации научно-технической информации</p> <p>5. Научные методы статистической обработки информации</p> <p>6. Технологии информационной поддержки изделий</p>		
Требования к личностным компетенциям	<p>Организованность, Инициативность, Внимательность, Ответственность</p> <p>Дисциплинированность, Исполнительность, Ориентация на результат</p> <p>Высокая обучаемость, Навыки делового общения, Работа в команде</p>			
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения		
	7	Инженер-проектировщик компьютерного аппаратного обеспечения		
Связь с ЕТКС или КС	КС	116. Инженер-конструктор (конструктор)		
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Послевузовское (6М код по МСКО)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="900 1933 1283 2078">Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии</td> <td data-bbox="1283 1933 1487 2078">Квалификация: Магистр в области ИКТ</td> </tr> </table>	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ
Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ			

<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ</b> <b>«ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»</b>		
Код:	2152-5-001	
Код группы:	2152-5	
Профессия:	Инженер разработчик встроенных систем	
Другие возможные названия профессии:	Инженер-программист Инженер-электроник	
Квалификационный уровень по ОРК:	5	
Основная цель деятельности	Разработка встроенных вычислительных систем для новых приборов и систем управления	
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем</li> </ol>
	Дополнительные трудовые функции	-
<b>Трудовая функция 1:</b> Разработка встроенных вычислительных систем	<b>Задача 1:</b> Монтаж электронных компонентов и узлов встроенных вычислительных систем	<b>Умения:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять специальное оборудование для поверхностного монтажа печатных плат</li> <li>2. Применять паяльные станции и специализированное оборудование для ручного и автоматизированного выводного монтажа</li> <li>3. Осуществлять интеграцию микроконтроллерного модуля управления с объектом управления</li> <li>4. Читать и понимать структурные и принципиальные схемы</li> <li>5. Определять полярность, номера контактов и т.п. электронных компонентов и модулей</li> <li>6. Проводить контроль качества монтажа компонентов на печатную плату</li> <li>7. Использовать средства измерения для измерения электрических параметров электронных схемы, электронных компонентов и модулей</li> <li>8. Находить цепь электронной схемы, электронный компонент или модуль на печатной плате или сборке</li> </ol>
		<b>Знания:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Маркировка основных электронных компонентов и модулей.</li> <li>2. Типовые схемотехнические решения основных функциональных узлов электронной схемы.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Номенклатура конструкторских и эксплуатационных документов на электронную аппаратуру, применяемую на предприятии или (например, согласно ЕСКД)</li> <li>4. Основные электрические параметры цепей электронных схем</li> <li>5. Основные виды узлов на печатных платах (переходные отверстия, печатные проводники, посадочные места, стеки печатных плат)</li> <li>6. Принципы работы электронных схем встроенных вычислительных систем</li> <li>7. Параметры ключевых электронных компонентов электронной схемы встроенных вычислительных систем</li> <li>8. Методы измерения электрических параметров цепей электронной схемы, электронных компонентов и модулей</li> <li>9. Схемы включения электронных компонентов и модулей</li> <li>10. Стандарты технической документации для электрических схем</li> <li>11. Основные характеристики управляющих микроконтроллеров встроенных вычислительных систем</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Разработка алгоритмов и программного обеспечения встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разрабатывать программный код на языках С, С++ и ассемблере</li> <li>2. Производить компиляцию и отладку программного кода.</li> <li>3. Производить загрузку (прошивку) откомпилированного кода на целевой управляющий модуль (микроконтроллер, однокристалльный компьютер и др.).</li> <li>1. Применять типовые решения и библиотеки программ</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Языки программирования С, С++ и ассемблера с учетом поддерживаемых инструкций микропроцессора встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Среды разработки и отладки программ.</li> <li>3. Устройство и основные характеристики программаторов</li> <li>4. Основные характеристики управляющего модуля (микроконтроллера, однокристалльного компьютера и др.) встроенных вычислительных систем</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Интерфейсы и протоколы, поддерживаемые управляющим модулем встроенных вычислительных систем.</li> <li>6. Способы загрузки разработанного кода в управляющий модуль встроенных вычислительных систем</li> <li>1. Способы защиты встроенных вычислительных систем от несанкционированного доступа и копирования.</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Задача 1:</b> Техническая поддержка испытаний основных компонент, используемых в встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производить изменения по результатам испытаний компонент встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Учитывать влияние технологических особенностей монтажа на технические характеристики встроенных вычислительных систем</li> <li>3. Использовать средства измерения для измерения электрических параметров цепей электронной схемы</li> <li>4. Рассчитывать номинальные и допустимые значения основных электрических параметров цепей электронной схемы (ток, сопротивление, напряжение)</li> </ol>
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назначение и правила использования основных средств измерений (амперметр, омметр, вольтметр)</li> <li>2. Маркировка электронных компонентов и модулей</li> <li>3. Методы измерения электрических параметров цепей электронных схем</li> <li>4. Английский язык (на уровне терминологии технической документации на электронные компоненты и модули)</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b> Техническая поддержка разработки программного обеспечения встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять специализированные методы и приемы тестирования программного обеспечения</li> <li>2. Составлять простые схемы технологического процесса обработки информации, алгоритмы решения задач, схемы коммутации, макеты, рабочие инструкции и необходимые пояснения к ним.</li> <li>3. Разрабатывать программы решения простых задач, проводить их отладку и экспериментальную проверку отдельных этапов работ</li> </ol>

		<p>4. Выполнять различные операции технологического процесса обработки информации (прием и контроль входной информации, подготовка исходных данных, обработка информации, выпуск исходящей документации и передача ее заказчику).</p> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативные и справочные материалы</li> <li>2. Методы проектирования автоматизированной обработки информации</li> <li>3. Основные формализованные языки программирования</li> <li>4. Основы программирования встроенных вычислительных систем</li> <li>5. Виды технических носителей информации, правила их хранения и эксплуатации</li> </ol>	
Требования к личностным компетенциям	<p>Организованность, Инициативность, Внимательность, Ответственность          Дисциплинированность, Исполнительность, Ориентация на результат          Высокая обучаемость, Навыки делового общения, Работа в команде</p>		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
Связь с ЕТКС или КС	КС	185. Техник – программист 140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: общее среднее ТиПО (5 уровень МСКО)	Специальность: 1304000 Вычислительная техника и программное обеспечение (по видам) 1305000 Информационные системы (по областям применения)	Квалификация: 130409 4 Прикладной бакалавр программист вычислительной техники 1305084 Прикладной бакалавр – программист
<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ</b>			
<b>«ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»</b>			
Код:	2152-5-001		
Код группы:	2152-5		
Профессия:	Инженер разработчик встроенных систем		
Другие возможные	Инженер-программист		

названия профессии:	Инженер-электроник	
Квалификационный уровень по ОРК:	6	
Основная цель деятельности	Разработка встроенных вычислительных систем для новых приборов и систем управления	
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы</li> </ol>
	Дополнительные трудовые функции	-
<b>Трудовая функция 1:</b> Разработка встроенных вычислительных систем	<b>Задача 1:</b> Разработка алгоритмов и программного обеспечения встроенных вычислительных систем	<b>Умения:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать методы и приемы алгоритмизации задач управления для встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов встроенных вычислительных систем</li> <li>3. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода</li> <li>4. Использовать выбранную среду программирования для разработки программного кода</li> <li>5. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры</li> <li>6. Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода</li> <li>7. Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</li> <li>8. Выявлять ошибки в программном коде, применять методы и приемы отладки программного кода</li> <li>9. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</li> <li>10. Применять программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем</li> <li>11. Проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты и опытные образцы встроенных вычислительных систем</li> </ol>

		<p>12. Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>13. Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения</p> <p>14. Документировать результаты проверки работоспособности программного обеспечения</p>
		<p><b>Знания:</b></p> <p>а. Методы и приемы формализации и алгоритмизации задач управления для встроенных вычислительных систем</p> <p>2. Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов</p> <p>3. Алгоритмы решения типовых задач управления, области и способы их применения.</p> <p>4. Методология разработки программного обеспечения микропроцессорных систем</p> <p>5. Архитектура и интерфейс микропроцессоров и микропроцессорных комплектов, микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, способы, методы и циклы обмена, виды адресации; система команд</p> <p>6. Интерфейс модулей WiFi/Bluetooth/GPS/GPRS для микропроцессорных систем</p> <p>7. Интерфейс сенсорных устройств и датчиков встроенных вычислительных систем</p> <p>8. Синтаксис и стандартные библиотеки языка ассемблер и кросспрограммных средств проектирования программного обеспечения микропроцессорных систем</p> <p>9. Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ</p> <p>10. Методы повышения читаемости программного кода кодов Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ</p>



		<p>11. Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода</p> <p>12. Методы и приемы отладки программного кода</p> <p>13. Современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода</p> <p>14. Программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем, внутрисхемные эмуляторы</p> <p>15. Методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>16. Внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения</p>
	<p><b>Задача 2:</b> Разработка схемотехнического решения и проведение расчетов встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать принципы работы и условий эксплуатации разрабатываемых встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Проводить построение и расчет монтажных и принципиальных схем встроенных вычислительных систем</li> <li>3. Осуществлять расчет электрических цепей для определения параметров электронных компонентов монтируемых схем</li> <li>4. Составлять и корректировать технологические и тестовые программы</li> <li>5. Анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных систем</li> <li>6. Производить выбор микропроцессорного модуля управления встроенных вычислительных систем</li> <li>7. Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электронных и микропроцессорных модулей встроенных вычислительных систем</li> <li>8. Применять автоматизированные системы проектирования печатных плат</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специализированные программные продукты для проведения расчетов (MathCAD, MathLab, Mathematica и др.)</li> <li>2. Физические и механические характеристики конструкционных</li> </ol>

		<p>материалов встроенных вычислительных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Основы схемотехники встроенных вычислительных систем</li> <li>4. Современная элементная база в применении для встроенных вычислительных систем</li> <li>5. Современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач</li> <li>6. Современные 8-х, 16-х и 32-х разрядные микроконтроллеры (AVR, ARM и др.)</li> <li>7. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники для встроенных вычислительных систем</li> <li>8. Законы построения и методики расчета монтажных и принципиальных схем</li> <li>9. Методики расчета электрических цепей для определения параметров электронных компонентов монтируемых схем</li> <li>10. Профессиональную терминологию на английском языке</li> <li>11. Принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций встроенных вычислительных систем</li> <li>12. Технологии производства печатных плат</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы</p>	<p><b>Задача 1:</b> Подготовка описаний схемотехнического решения в техническую документацию встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать информационные системы (системы контроля версий, системы документооборота).</li> <li>2. Использовать системы автоматизированного проектирования</li> <li>3. Рассчитывать интенсивности отказов электронных компонентов и модулей управления</li> <li>4. Использовать системы для схемотехнического проектирования</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандарты технической документации для встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Параметры электронных компонентов и модулей</li> <li>3. Основы конструирования печатных плат</li> <li>4. Виды и последствия отказов электронных компонентов</li> <li>5. Параметры и критерии оценки надёжности электронных компонентов</li> </ol>
	<p><b>Задача 2:</b></p>	<p><b>Умения:</b></p>

	Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для встроенных вычислительных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования</li> <li>2. Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования</li> <li>3. Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования</li> </ol>	
		<p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования микроэлектронных систем</li> <li>2. Особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам</li> <li>3. Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования встроенных вычислительных систем</li> <li>4. Основы технологии интегральных микросхем</li> <li>5. Технология создания интегральной электронной компонентной базы</li> </ol>	
Требования к личностным компетенциям	Организованность, Инициативность, Внимательность, Ответственность Дисциплинированность, Исполнительность, Ориентация на результат Высокая обучаемость, Навыки делового общения, Работа в команде		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
Связь с ЕТКС или КС	КС	185. Техник – программист 140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Высшее (5В код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ

<b>КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»</b>		
Код:	2152-5-001	
Код группы:	2152-5	
Профессия:	Инженер разработчик встроенных систем	
Другие возможные названия профессии:	Инженер-программист Инженер-электроник	
Квалификационный уровень по ОРК:	7	
Основная цель деятельности	Разработка встроенных вычислительных систем для новых приборов и систем управления	
<b>Трудовые функции</b>	Обязательные трудовые функции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем</li> <li>2. Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы</li> </ol>
	Дополнительные трудовые функции	-
<b>Трудовая функция 1:</b> Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем	<b>Задача 1:</b> Организация выполнения работ по разработке встроенных вычислительных систем	<b>Умения:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению</li> <li>2. Работать с конструкторской и технической документацией</li> <li>3. Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на главных этапах процессов разработки встроенных вычислительных систем</li> <li>4. Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта</li> </ol>
		<b>Знания:</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы проектирования встроенных вычислительных систем на базе принципа модульности</li> <li>2. Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам</li> <li>3. Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и</li> </ol>

		<p>схемотехнического проектирования встроенных вычислительных</p> <p>4. Области применения и особенности использования встроенных вычислительных систем</p>
	<p><b>Задача 2:</b> Заключительный расчет и анализ параметров встроенных вычислительных систем на основе выполненных предыдущих проектов</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Читать и интерпретировать требования спецификации, документацию по разработке и внедрению</li> <li>2. Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования</li> <li>3. Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики встроенных вычислительных систем</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы программных пакетов численного и матричного анализа</li> <li>2. Основы аналогового проектирования микроэлектронных устройств</li> <li>3. Методы верификации и контроля</li> <li>4. Основные принципы и методы управления персоналом</li> </ol>
<p><b>Трудовая функция 2:</b> Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы</p>	<p><b>Задача 1:</b> Разработка требуемого комплекта технических документов для встроенных вычислительных систем</p>	<p><b>Умения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Находить проектную информацию, необходимую для формирования документации</li> <li>2. Применять требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности</li> <li>3. Пользоваться нормами стандартизации, метрологии, унификации, автоматизированного проектирования</li> <li>4. Находить и использовать требования системы менеджмента качества</li> <li>5. Владеть навыками использования компьютерной техники, офисных программ</li> <li>6. Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации</li> </ol> <p><b>Знания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности</li> <li>2. Требования к оформлению технической документации</li> <li>3. Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации</li> </ol>

		4. Технический английский язык в области встроенных систем	
	<b>Задача 2:</b> Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию встроенных вычислительных систем	<b>Умения:</b>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ</li> <li>2. Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</li> <li>3. Проводить технико-экономический анализ по возможным условиям применения встроенных вычислительных систем</li> </ol>	
		<b>Знания:</b>	
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования единой системы конструкторской документации</li> <li>2. Требования технической нормативной документации</li> <li>3. Основы цифровой техники и схемотехники</li> </ol>	
Требования к личностным компетенциям	Организованность, Инициативность, Внимательность, Ответственность Дисциплинированность, Исполнительность, Ориентация на результат Высокая обучаемость, Навыки делового общения, Работа в команде		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
	7	Инженер-разработчик компьютерного аппаратного обеспечения	
Связь с ЕТКС или КС	КС	185. Техник – программист 140 Инженер - программист	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: Послевузовское (6М код по МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр в области ИКТ
<b>3. Технические данные Профессионального стандарта</b>			
Разработано:	Товарищество с ограниченной ответственностью «Компания системных исследований «Фактор» Руководитель проекта: Габбасов М.Б. Контактные данные руководителя: <a href="mailto:Mars0@mail.ru">Mars0@mail.ru</a> +7 701 908 25 11 Исполнители проекта и контактные данные исполнителей: Аканова А.С. <a href="mailto:akerkegansaj@mail.ru">akerkegansaj@mail.ru</a> +77054480680		

	Байдельдинов М.У. <u>Make3508@gmail.com</u> +77013918037
Экспертиза предоставлена:	Организация: ТОО «DataBox» Эксперты и контактные данные экспертов: Генеральный директор Киц И.И. 87786408888
Номер версии и год выпуска:	Версия 1, 2019 год
Дата ориентировочного пересмотра:	30.12.2022