|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | | | | | | | | | | | | | |
| 1. **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 | | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | Обязательные трудовые функции | | | 1. Администрирование информационно-вычислительных систем | | | | | | | | | |
| 1. Организация функционирования информационно-вычислительной системы для автоматизированной обработки информации, решения инженерных, экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера | | | | | | | | | |
| 1. Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем | | | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | - | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Администрирование информационно-вычислительных систем | | **Задача 1:**  Техническое обслуживание вычислительных, аппаратных средств локальных вычислительных сетей и коммуникационного оборудования | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Проводить контрольные проверки работоспособности и эффективности информационно-вычислительной системы 2. Изучать причины технических отказов и сбоев в информационно-вычислительной системе 3. Использовать современные средства администрирования баз данных 4. Использовать современные стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения 5. Конфигурировать операционные системы 6. Использовать современные методы контроля производительности информационно-вычислительных систем 7. Конфигурировать сетевые устройства 8. Применять различные методы управления сетевыми устройствами 9. Осуществлять ремонт основных узлов информационно-вычислительных систем | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем. 2. Стандарты информационного взаимодействия систем 3. Инструкции по установке и эксплуатации сетевых устройств 4. Требования охраны труда при работе с аппаратными, программно-аппаратными и программными средствами информационно-вычислительной системы 5. Международные стандарты локальных вычислительных сетей 6. Основы электроники 7. Организацию ремонтного обслуживания оборудования | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Сопровождение системного программного обеспечения вычислительных средств, инструментальных и прикладных программных средств | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Применять программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок программного обеспечения 2. Установка системного и прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя 3. Идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки. | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Стандарты обновления программного обеспечения технических средств 2. Специализированные программно-аппаратные средства для диагностики отказов и ошибок программного обеспечения 3. Инструкции от организации-производителя по установке системного и прикладного программного обеспечения 4. Типовые инциденты, возникающие при установке программного обеспечения 5. Английский язык на уровне чтения технической документации в области информационных и компьютерных технологий | | | | | | | | | |
| **Задача 3:**  Ведение нормативно-технической документации по техническому обслуживанию информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Составлять и оформлять акты контрольных проверок, разрабатывать предложения по их устранению и предупреждению, по повышению качества и надежности информационно-вычислительной системы 2. Составлять установленную отчетность | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Эксплуатационная и проектная документация информационно-вычислительной системы 2. Основные методы организации и проведения технического обслуживания информационно-вычислительной системы 3. Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы, касающиеся эксплуатации и обслуживания средств вычислительной техники, коммуникаций и связи | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Эксплуатация информационно-вычислительных систем | | **Задача 2:**  Отладка и настройка информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Осуществлять конфигурирование и регулировку аппаратных средств информационно-вычислительных систем 2. Конфигурировать периферийные устройства. 3. Применять методы управления сетевыми устройствами 4. Применять методы статической и динамической конфигурации параметров операционных систем 5. Применять методы задания базовых параметров и параметров защиты от несанкционированного доступа к операционным системам, сетевым устройствам | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения 2. Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем 3. Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-вычислительной системы 4. Принципы установки и настройки программного обеспечения | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 3:**  Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем | | **Задача 1:**  Организация мониторинга и контроля функционирования информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Работать с заявками потребителей на проверку качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем 2. Организовывать внеплановую оценку качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем 3. Применять программы и методики контроля качества функционирования информационно-вычислительных систем 4. Организовывать разработку контрольных карт и инструкций для персонала, выполняющего мониторинг функционирования информационно-вычислительных систем и оценку качества услуг 5. Организовывать разработку алгоритмов и скриптов для проведения постобработки первичных данных мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг с учетом используемых технологий и особенностей их реализации 6. Управлять ресурсами, используемыми для мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и сервисов 7. Планировать проведение работ по мониторингу функционирования информационно-вычислительных систем и оценке качества услуг 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 9. Использовать эксплуатационно-техническую документацию на информационно-вычислительных системы | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Принципы функционирования и технологические особенности информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг 2. Состав и особенности построения услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг 3. Технические характеристики и возможности систем операционного управления и средств измерений, используемых для проведения мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и   оценки качества услуг   1. Нормы на эксплуатационные показатели функционирования информационно-вычислительных систем 2. Инструкции по эксплуатации информационно-вычислительных систем, на которых осуществляется мониторинг 3. Требования государственного и отраслевого регулирования к области мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценке качества услуг, локальные нормативно-правовые акты 4. Основы алгоритмизации и особенности работы в используемых для мониторинга информационно-вычислительных систем и сервисов программных средах и базах данных, состав и назначение программной документации 5. Методы организации управляемого и пассивного эксперимента, обеспечения репрезентативности и достоверности результатов, получаемых на основе экспериментальной статистики 6. Основы делопроизводства 7. Требования международных стандартов к системе менеджмента качества организаций | | | | | | | | | |
| **Задача 3:**  Организация тестирования прикладного программного обеспечения, применяемого для предоставления услуг с использованием информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Выбирать стратегию, методологию и методики тестирования прикладного программного обеспечения с учетом целей, требований заказчика, возможных сценариев использования потребителями и выбранной стратегии тестирования 2. Организовывать процесс тестирования прикладного программного обеспечения: планирование, распределение ролей в рамках команды тестирования и управление ее работой 3. Разрабатывать и своевременно актуализировать тестовую документацию: тестовые планы, сценарии тестирования, контрольные карты 4. Проводить и организовывать различные виды тестирования: функциональное, нагрузочное (стрессовое), безопасности и устойчивости, удобства использования, инсталляционное 5. Работать с типовыми тестовыми инструментами: тестовым программным обеспечением и средствами автоматизации процесса тестирования, багтрекинговыми системами и контрольными картами 6. Оценивать влияние среды на функциональность и удобство использования прикладного программного обеспечения, включая версию операционной системы, ограничений пропускной способности и качества передачи данных, производительности и характеристик серверного и клиентского (пользовательского) оборудования 7. Создавать развернутые отчеты по результатам тестирования 8. Производить анализ качества приложения 9. Подготавливать рекомендации по повышению качества тестируемого приложения 10. Применять государственные, отраслевые и международные стандарты в области тестирования программного обеспечения | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Жизненный цикл разработки программного обеспечения, место и роль в нем процесса тестирования 2. Основные этапы процесса тестирования программного обеспечения и их связь с проектными ролями участников 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 4. Распределение ролей в рамках команды тестирования и принципы управления командой тестирования 5. Основные подходы и принципы работы с требованиями заказчика, с задокументированными требованиями 6. Принципы работы в условиях, когда требования не документированы или отсутствуют 7. Основные виды тестовой документации и особенности их использования 8. Общие принципы автоматизации тестирования: необходимость, особенности, лучшие практики и подходы 9. Основы программирования, базовые знания основных языков программирования и их особенностей 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 | | | |
| **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: | | 7 | | | | | | | | | | | | |
| Основная цель деятельности | | Организация работ по развертыванию и обеспечению непрерывного и безопасного функционирования информационно-вычислительных систем | | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | Обязательные трудовые функции | | | 1. Организация функционирования информационно-вычислительной системы для автоматизированной обработки информации, решения инженерных, экономических и других задач производственного и научно-исследовательского характера | | | | | | | | | |
| 1. Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем | | | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | - | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Эксплуатация информационно-вычислительных систем | | **Задача 1:**  Создание, внедрение и развитие информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Осуществлять выбор основного состава электронно-вычислительного оборудования и производить его обоснование. 2. Определять формы и методы сбора информации 3. Проектировать структуры баз, данных и механизмов доступа к ним. 4. Разрабатывать регламент работы с данными системы. 5. Разрабатывать планы обеспечения защиты системы в соответствии с концепцией обеспечения безопасности 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 7. Осуществлять проведение профилактических работ, устранение неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации средств вычислительной техники и программного обеспечения 8. Осуществлять опытную эксплуатацию информационно-вычислительных систем 9. Осуществлять введение в действие аппаратных средств вычислительной техники и компьютерных систем 10. Осуществлять доработку информационно-вычислительных систем 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-вычислительных систем управлений производственной деятельностью 12. Обеспечивать техническое обслуживание вычислительных, аппаратных средств локальных вычислительных сетей и коммуникационного оборудования, сопровождение системного программного обеспечения вычислительных средств, инструментальных и прикладных программных средств | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Архитектуры аппаратных, программных и программно-аппаратных средств информационно-вычислительной системы 2. Виды и содержание эксплуатационных документов 3. Средства сбора, передачи и обработки информации 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 5. Сетевые технологии применения средств вычислительной техники и телекоммуникаций, виды технических носителей информации, правила их хранения и эксплуатации 6. Перспективы и направления развития средств вычислительной техники 7. Передовой отечественный и зарубежный опыт использования средств вычислительной техники, коммуникаций и связи 8. Правила и порядок разграничения прав на функционал системы | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Обеспечение разработки технологических схем обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами вычислительной техники | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Разрабатывать технологические схемы обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами вычислительной техники 2. Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений 3. Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами 4. Разрабатывать и согласовывать технические спецификации | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Основы проектирования автоматизированной обработки информации и вычислительных работ 2. Схемы обработки информации по задачам. 3. Технологические процессы обработки информации | | | | | | | | | |
| **Задача 3:**  Планирование обработки информации и проведения вычислительных работ | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Разрабатывать планы и графики обработки информации и проведения вычислительных работ в соответствии с заказами подразделений предприятия, договорами на выполнение работ для сторонних организаций. 2. Обеспечивать разработку технологических схем обработки информации по задачам и технологическим процессам обработки информации средствами вычислительной техники 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 | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Порядок разработки планов работы информационно-вычислительной системы, графиков работы оборудования, регламентов решения задач, организацию разработки нормативно-методической базы информационно-вычислительных систем 2. Рынок информационных услуг 3. Методы расчета объемов выполняемых работ 4. Порядок заключения договоров по оказанию информационных услуг | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Контроль качества функционирования информационно-вычислительных систем | | **Задача 1:**  Анализ результатов мониторинга и контроля функционирования информационно-вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Организовывать расчет показателей качества услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, на основе собираемых первичных данных 2. Адаптировать типовые программы и методики мониторинга и оценки качества для использования при мониторинге контролируемых информационно-вычислительных систем и сервисов 3. Разрабатывать технологические карты и типовые алгоритмы для оценки влияния аварий на оборудовании инфокоммуникационных систем на работоспособность услуг 4. Оценивать влияние отказов оборудования и узлов информационно-вычислительных систем на работоспособность и качество предоставляемых с их использованием услуг 5. Использовать специализированное программное обеспечение, предназначенное для анализа результатов мониторинга информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг 6. Обеспечивать репрезентативность, требуемые точность и достоверность результатов мониторинга и оценки качества услуг 7. Выполнять сравнительный анализ качества услуг, предоставляемых с использованием и информационно-вычислительных систем 8. Производить анализ отказов в работе информационно-вычислительных систем и деградации качества услуг 9. Разрабатывать предложения по проведению корректирующих действий по устранению отказов в работе информационно-вычислительных систем и деградации качества услуг 10. Использовать нормативно-техническую документацию в области информационно-вычислительных технологий, мониторинга функционирования систем и контроля качества предоставляемых услуг | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Типовые причины отказов и деградации качества функционирования информационно-вычислительных систем, их влияние на деградацию качества предоставляемых услуг 2. Особенности построения, принципы работы информационно-вычислительных систем, используемые технологии и их особенности, оказывающие влияние на целостность и устойчивость их функционирования и качество услуг 3. Состав аварийных сообщений и параметров, собираемых средствами операционного мониторинга и контроля на оборудовании и интерфейсах информационно-вычислительных систем 4. Потребительские свойства услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительных систем, и связанные с ними параметры и показатели качества 5. Методы мониторинга функционирования информационно-вычислительных систем и оценки качества услуг, способы обеспечения репрезентативности, точности и достоверности результатов 6. Модели услуг, предоставляемых с использованием информационно-вычислительной системы, используемые для их предоставления программно-аппаратные средства, каналы связи и пользовательское оборудование 7. Методы контроля соответствия требованиям и обеспечения достоверности заключения по результатам контроля 8. Влияние на результаты мониторинга и оценки качества производительности оборудования, пропускной способности каналов связи, протоколов и технологий, используемых в информационно-вычислительных системах 9. Основы алгоритмизации, особенности работы в используемых для мониторинга информационно-вычислительных систем и сервисов программных средах и базах данных, состав и назначение программной документации 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 | | | | | | | | | |
| 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 | | | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |
| 1. Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции: | | | - | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Эксплуатация компьютеров. | | | | **Задача 1:**  Техническое обслуживание компьютеров и периферийного оборудования и их эксплуатация | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Устанавливать на серверы и рабочие станции сетевое программное обеспечение 2. Устанавливать сложные прикладные информационные системы на серверы и рабочие станции. 3. Конфигурировать системы и программное обеспечение на серверах. 4. Поддерживать рабочее состояние программного обеспечения серверов 5. Поддерживать работу корпоративного веб-сервера и внутренних веб-серверов 6. Выполнять профилактические работы 7. Администрировать серверы 8. Поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры 9. Вести техническую и отчетную документацию 10. Применять нормативно- техническую документацию в области информационных технологий 11. Устанавливать и настраивать программное обеспечение системы резервного копирования 12. Настраивать системы безопасности 13. Настраивать системы антивирусной защиты | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Операционные системы. 2. Инструкции по установке программного обеспечения. 3. Серверные операционные системы. 4. Основы администрирования операционной системы. 5. Основы организации сетевого администрирования. 6. Общие принципы функционирования и архитектуры аппаратных и программных средств. 7. Основы безопасности функционирования информационных систем 8. Теоретические основы вычислительной техники 9. Нормативы обслуживания серверного и сетевого оборудования 10. Нормативно-техническая документация 11. Инструкции по установке и настройке аппаратно-программного обеспечения системы резервного копирования 12. Инструкции по выполнению резервного копирования 13. Ведение баз данных 14. Правила маркировки компьютера | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Мониторинг и исправление неисправностей компьютеров, периферийного оборудования и программного обеспечения | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Устанавливать обновления к серверным операционным системам и программному обеспечению. 2. Разрабатывать и проводить тесты аппаратного или программного обеспечения. 3. Контролировать эксплуатацию серверного и сетевого оборудования в соответствии с техническими условиями и нормативами обслуживания. 4. Фиксировать и анализировать сбои в работе серверного и сетевого оборудования 5. Тестирование производительности программного обеспечения 6. Соблюдать правила приемки, монтажа и испытаний программных средств и оборудования 7. Тестировать вводимые в сетевую конфигурацию системы новых аппаратных, программных и коммуникационных компонент 8. Настраивать программное обеспечение 9. Производить проверку функционирования компьютеров для обеспечения ее надлежащего функционирования 10. Проводить исследования для получения информации о продуктах или процессах 11. Проводить проверку производительности оборудования компьютера 12. Осуществлять выбор программного обеспечения для мониторинга функционирования компьютеров 13. Осуществлять мониторинг работы компьютеров для обнаружения потенциальных проблем 14. Проводить оценку существующих или новых технологий с учетом таких факторов, как стоимость, переносимость, совместимость или удобство использования 15. Создавать модели и симуляции с использованием ручных или автоматизированных инструментов для анализа, или прогнозирования производительности системы в различных условиях эксплуатации. 16. Фиксировать результаты приемки, монтажа и испытаний | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Знание печатных плат, процессоров, микросхем, электронного оборудования, компьютерного оборудования и программного обеспечения, включая приложения и программы 2. Знание методов проектирования, инструментов и принципов, связанных с созданием точных технических планов, чертежей, чертежей и моделей. 3. Правила и методы технического обслуживания и ремонта средств вычислительной техники 4. Основы современных систем управления базами данных. 5. Основы проектирования и монтажа локальных вычислительных сетей 6. Программное обеспечение сетевой инфраструктуры 7. Методы тестирования объектов сетевой инфраструктуры 8. Документоведение 9. Нормативно-техническая и проектная документация | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Организация работам по созданию и эксплуатации компьютерных систем | | | | **Задача 1:**  Техническое обслуживание компьютерных систем и комплексов и их эксплуатация | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Координировать деятельность по проекту с другим персоналом или отделами. 2. Определять потребности в ресурсах для проекта в области информационных технологий. 3. Определять необходимые изменения для улучшения компьютерных или информационных систем. 4. Анализировать безопасность систем, сетей или данных 5. Документировать технические характеристики или требования 6. Обеспечивать техническую поддержку при обслуживании или использовании программного обеспечения 7. Разрабатывать организационные цели или задачи 8. Готовить аналитические отчеты 9. Оценивать полезность программных или аппаратных технологий 10. Осуществлять мониторинг производительности компьютерной системы 11. Осуществлять тест производительности оборудования компьютеров 12. Осуществлять тест производительности программного обеспечения 13. Разрабатывать показатели производительности или стандартов, связанных с информационными технологиями 14. Разрабатывать программные приложения 15. Настраивать компьютерные сети 16. Устанавливать компьютерное оборудование. 17. Устанавливать компьютерное программное обеспечение 18. Поддерживать компьютерное оборудование 19. Проводить обучение других использованию компьютерных интерфейсов или программного обеспечения | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Знание печатных плат, процессоров, микросхем, электронного оборудования, компьютерного оборудования и программного обеспечения, включая приложения и программирование. 2. Знание практического применения технических наук и технологий. 3. Знание передачи, вещания, коммутации, управления и работы телекоммуникационных систем. 4. Технический английский язык | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Мониторинг и исправление неисправностей компьютерных систем и комплексов | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Анализировать сообщения об ошибках в сетевых устройствах и операционных системах. 2. Локализовать отказ и инициировать корректирующие действия. 3. Выявлять и устранять последствия сбоев и отказов сетевых устройств и операционных систем 4. Пользоваться нормативно-технической документацией в области компьютерных систем | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерных систем. 2. Инструкции по эксплуатации сетевых устройств 3. Регламенты проведения профилактических работ на устройствах компьютерных систем 4. Требования охраны труда при работе с аппаратурой и устройствами компьютерных систем | | | | | | | |
| 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 |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| 1. 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 | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Принципы построения архитектуры компьютерных систем. 2. Типовые решения, аппаратные и программные модули, используемые при разработке компьютерных систем. 3. Методы и средства проектирования компьютерных систем. 4. Методы и средства проектирования программных интерфейсов. 5. Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерных систем 6. Методики описания и моделирования процессов, средства моделирования процессов 7. Отраслевая нормативная техническая документация | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Создание и тестирование компьютерных систем | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Тестировать компьютерные системы с использованием тест-планов 2. Работать с инструментами подготовки тестовых данных. 3. Устанавливать требования к результатам тестирования 4. Работать в команде с другими специалистами по тестированию и разработчиками 5. Разрабатывать регламентные документы | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Предметная область проекта для составления тест-планов. 2. Основы управления изменениями 3. Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем 4. Принципы работы коммуникационного оборудования 5. Основы программирования 6. Современные стандарты взаимодействия компонентов распределённых приложений 7. Основы информационной безопасности компьютерных систем | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Обслуживание сетевых устройств компьютерных систем | | | | **Задача 1:**  Прогнозирование влияния внешних и внутренних воздействий на поведение сетевых устройств компьютерных систем | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Оценивать риски и сложности проведения изменения компьютерной системы 2. Управлять процессом проведения изменения сетевых устройств 3. Присваивать категорию и приоритет запросу на изменение компьютерной системы 4. Производить оценку воздействий и проведенного изменения на поведение компьютерной системы | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Архитектура аппаратных, программных и программно-аппаратных средств компьютерной системы 2. Способы коммуникации процессов операционных систем 3. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем для управления сетевым трафиком 4. Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем 5. Инструкции по установке сетевых устройств 6. Инструкции по эксплуатации программного обеспечения 7. Методы управления рисками 8. Регламенты проведения профилактических работ на компьютерной системе 9. Требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой компьютерной системы | | | | | | | |
| **Задача 2:**  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 | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Выяснять приемлемые для пользователей параметры работы компьютерной системы в условиях штатной работы (базовые параметры) 2. Использовать действующие стандарты при администрировании устройств и программного обеспечения 3. Применять штатные программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры 4. Применять внешние программно-аппаратные средства для контроля производительности сетевой инфраструктуры 5. Пользоваться нормативно-технической документацией в области компьютерных технологий 6. Использовать автоматизированные методы контроля производительности компьютерных систем | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 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 |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| 1. Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции: | | | | - | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Задача 1:**  Техническая поддержка разработки проектной  конструкторской, рабочей и эксплуатационной  конструкторской документации компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | **Умения:** | | | | | |
| 1. Применять программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации. 2. Оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСПД, ЕСКД и принятыми в организации нормативами. 3. Выявлять ключевые требования пользователей к компьютерному аппаратному обеспечению | | | | | |
| **Знания:** | | | | | |
| 1. Основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации. 2. Правила и порядок оформления чертежей, отчетов и иной проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации. 3. Стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации. | | | | | |
| **Задача 2:**  Техническая поддержка испытаний узлов,  используемых в компьютерном аппаратном обеспечении | | | | | **Умения:** | | | | | |
| 1. Вносить корректировки по результатам испытаний. 2. Применять при разработке конструкции современные технологии изготовления и сборки. 3. Учитывать влияние технологических особенностей изготовления на технические характеристики деталей. | | | | | |
| **Знания:** | | | | | |
| 1. Основные технические характеристики, особенности конструкций узлов и элементов налаживаемых и испытываемых систем и устройств. 2. Основы метрологии, стандартизации и сертификации. 3. Технико-эксплуатационные характеристики и правила технической эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения 4. Способы измерения параметров, характеристик и данных режимов работы оборудования. 5. Правила пользования измерительными приборами и инструментами, приспособлениями. 6. Порядок осмотра оборудования, методы обнаружения его дефектов 7. Основные технологические процессы и режимы производства 8. Порядок оформления заявок на оборудование, запасные части, инструмент, материалы и комплектующие изделия 9. Единая система конструкторской документации 10. Технические требования заказчика 11. Основные принципы конструкции компьютерного оборудования | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Задача 1:**  Разработка схемотехнического решения и проведение  расчетов для компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Умения:** | | | | | | |
| 1. Анализировать принципы работы и условий эксплуатации проектируемых конструкций. 2. Проводить анализ практики применения конструкционных материалов, стандартизованных изделий. 3. Подготавливать исходные данные для систем сбора и обработки информации 4. Применять методики прочностных расчетов систем 5. Создавать и применять математические модели систем 6. Применять методики расчета деталей и узлов на прочность 7. Проводить построение и расчет монтажных и принципиальных схем для компьютерного аппаратного обеспечения 8. Осуществлять расчет электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем для компьютерного аппаратного обеспечения 9. Применять методики расчета надежности узлов компьютерного аппаратного обеспечения 10. Подготавливать исходные данные для анализа наработки на отказ агрегатов и систем 11. Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электронных и микропроцессорных модулей компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | |
| 1. Физические и механические характеристики конструкционных материалов. 2. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства деталей и узлов, связанные с особенностями конструкций. 3. Методики прочностных расчетов систем 4. Специализированные программные продукты для проведения прочностных расчетов 5. Основы схемотехники изделий компьютерного аппаратного обеспечения 6. Современная элементная база 7. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники для компьютерного аппаратного обеспечения 8. Методики расчета электрических цепей для определения параметров компонентов монтируемых схем 9. Теория надежности 10. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства узлов, агрегатов и систем, связанные с особенностями конструкций 11. Методики расчета на надежность с использованием специального программного обеспечения | | | | | | |
| **Задача 2:**  Разработка проектной конструкторской, рабочей и  эксплуатационной конструкторской документации  компьютерного аппаратного обеспечения в  соответствии с требованиями нормативной  документации | | | | **Умения:** | | | | | | |
| 1. Владеть навыками проектирования деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения с использованием систем CAD/CAM/CAE 2. Применять основы технологии изготовления и сборки деталей и узлов 3. Использовать математические модели при разработке конструкторской документации на изделия 4. Разрабатывать конструкцию в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов, требованиями заказчика 5. Применять при разработке конструкции результаты маркетинговых исследований 6. Пользоваться справочниками конструктора, технолога 7. Обеспечивать патентную чистоту разрабатываемых конструкций 8. Выполнять требования системы менеджмента качества 9. Использовать передовой отечественный и зарубежный опыт разработки и эксплуатации аналогичных изделий 10. Применять данные по результатам эксплуатационных испытаний 11. Использовать базы данных при конструировании | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | |
| 1. Национальные и отраслевые стандарты, технические регламенты 2. Правила, требования и нормы единой системы конструкторской документации 3. Стандарты системы менеджмента качества 4. Справочные материалы и сортаменты по конструкционным материалам, стандартизованным изделиям 5. Основы взаимозаменяемости деталей и узлов 6. Прочностные свойства материалов и прочностные свойства, связанные с особенностями конструкций 7. Типовые конструкции и конструктивные решения 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 | | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР-ПРОЕКТИРОВЩИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| 1. Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции: | | | | - | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Техническая поддержка процесса проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Задача 1:**  Разработка и согласование технического задания на  компьютерное аппаратное обеспечение | | | | | **Умения:** | | | | | |
| 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 соблюдению требований к безопасности, надежности и условий эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения 4. Корректировать техническое задание на проектирование в соответствии с изменениями технологического режима | | | | | |
| **Знания:** | | | | | |
| 1. Правила по охране труда 2. Стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации 3. Критерии проверки полноты и достоверности информации по проектированию компьютерного аппаратного обеспечения 4. Принципы конструирования изделий компьютерного аппаратного обеспечения 5. Основные методики расчета узлов и деталей изделий 6. Технические регламенты и стандарты | | | | | |
| **Задача 2:**  Определение наиболее целесообразных и  экономически обоснованных проектных решений при  проектировании компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | **Умения:** | | | | | |
| 1. Осуществлять сбор информации о разработанных проектах и их аналогах в области компьютерного аппаратного обеспечения для определения стоимости и повышения качества 2. Анализировать и структурировать параметры проектов, влияющие на их стоимость и качество 3. Устанавливать технические параметры, влияющие на стоимость 4. Определять методы и подходы для установления стоимости проектов в сфере компьютерного аппаратного обеспечения 5. Определять риски, возникающие при разработке компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | |
| **Знания:** | | | | | |
| 1. Законодательные и нормативные правовые акты, определяющие направления развития соответствующей отрасли компьютерного аппаратного обеспечения 2. Методы финансирования разработок в сфере индустрии компьютерного аппаратного обеспечения 3. Порядок заключения и исполнения договоров и контрактов 4. Экономику, организацию труда, производства и управления 5. Трудовое законодательство 6. Правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Проектирование и конструирование компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Задача 1:**  Проведение исследований определения наиболее  целесообразных и экономически обоснованных  проектных решений для компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Умения:** | | | | | | |
| 1. Анализировать научно-техническую информацию и документацию по производству компьютерного аппаратного обеспечения 2. Обобщать отечественный и зарубежный опыт в области разработки компьютерного аппаратного обеспечения 3. Проводить эксперименты и разрабатывать методики их проведения, обрабатывать результаты с использованием современных технических средств и программных продуктов 4. Проводить анализ проектных решений при разработке аналогичных отечественных и зарубежных проектов 5. Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам проведенных исследований 6. Анализировать результаты маркетинговых исследований, изменять проектные решения в соответствии с данными результатами 7. Внедрять в практику работы проектной команды результаты исследований и инновационных разработок | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | |
| 1. Основные положения стратегии развития индустрии компьютерного аппаратного обеспечения и других нормативных документов, разрабатываемых на государственном уровне 2. Современные требования рынка потребителей компьютерного аппаратного обеспечения 3. Основные маркетинговые инструменты 4. Технические регламенты в сфере индустрии компьютерного аппаратного обеспечения 5. Этапы жизненного цикла изделия 6. Политика и цели организации в области качества 7. Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья | | | | | | |
| **Задача 2:**  Техническое руководство разработкой и разработка документации на компьютерное аппаратное обеспечение | | | | **Умения:** | | | | | | |
| 1. Определять фактические характеристики эксплуатационного качества принимаемой в эксплуатацию и эксплуатируемой техники и их соответствие требуемым значениям в процессе создания компьютерного аппаратного обеспечения 2. Прогнозировать поведение компьютерного аппаратного обеспечения в различных условиях 3. Унифицировать проектируемое компьютерное аппаратное обеспечение и ее элементы 4. Работать в САПР 5. Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | |
| 1. Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к разрабатываемого компьютерного аппаратного обеспечения и ее характеристики 2. Технологический процесс разработки компьютерного аппаратного обеспечения 3. Методы прогнозирования поведения компьютерного аппаратного обеспечения 4. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования компьютерного аппаратного обеспечения 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 | | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР-РАЗРАБОТЧИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | | Обязательные трудовые функции | | | | 1. Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| 1. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение | | | | | | | |
| 1. Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | | - | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения | | | **Задача 1:**  Выполнение расчетов для разработки конструкции деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения на основе освоенных конструктивно-технологических решений | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 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 2. Применять базовые методы математического моделирования при выполнении расчетов для разработки деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения 3. Работать с офисным программным обеспечением 4. Работать с системами автоматизированного проектирования (САПР) 5. Оформлять документы в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения 2. Основы схемотехники узлов компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции 3. Методы проведения несложных технических расчетов 4. Требования охраны труда, производственной санитарии, электробезопасности и противопожарной защиты 5. Методы составления адекватных имитационных математических моделей электронных компонент в объеме выполняемой функции | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Разработка конструкторской документации на узлы и конечные сборки создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Обосновывать предлагаемые конструктивно-технологические решения 2. Работать с системами аналитики 3. Определять фактические качественные характеристики разрабатываемого компьютерного аппаратного обеспечения и их соответствие требуемым значениям в процессе ее создания 4. Унифицировать конструктивно-технологические решения создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения и его элементов 5. Обобщать практические рекомендации по использованию результатов анализа существующих технических решений при разработке компьютерного аппаратного обеспечения. 6. Работать с современными системами электронного документооборота | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Передовой отечественный и зарубежный опыт проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения 2. Технические и эксплуатационные требования, предъявляемые к создаваемому компьютерному аппаратному обеспечению, и его характеристики. 3. Техническая терминология в области проектирования и конструирования деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения 4. Базовая профессиональная терминология на английском языке в области конструирования компьютерного аппаратного обеспечения 5. Технологии изготовления деталей и узлов компьютерного аппаратного обеспечения 6. Методы выполнения чертежно-конструкторских работ 7. Методы проведения технических расчетов любой сложности | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение | | | **Задача 1:**  Конструкторское сопровождение изготовления в производстве, проведения исследований и испытаний компьютерного аппаратного обеспечения и входящих в нее функциональных узлов, осуществление авторского надзора | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Анализировать конструкторскую документацию с точки зрения улучшения технологичности конструкции компьютерного аппаратного обеспечения 2. Проверять правильность принятых конструктивно-технологических решений, заложенных в компьютерном аппаратном обеспечении 3. Собирать данные по результатам изготовления и испытания компьютерного аппаратного обеспечения 4. Распознавать допустимые и недопустимые дефекты в работе компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Технические требования, предъявляемые к компьютерному аппаратному обеспечению 2. Методы проведения технических и статистических расчетов любой сложности в объеме выполняемой функции. 3. Правила оформления и ведения технической документации 4. Порядок проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции 5. Принципы и методики проведения испытаний компьютерного аппаратного обеспечения 6. Правила безопасной работы с оборудованием для испытания компьютерного аппаратного обеспечения 7. Технологические операции, применяемые при изготовлении компьютерного аппаратного обеспечения 8. Основы схемотехники для компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции | | | | | | | |
| **Трудовая функция 3:**  Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения | | | **Задача 1:**  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 | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Оценивать результаты работы коллектива инженеров-разработчиков в части освоения современных средств разработки конструкторской документации, компьютерного моделирования 2. Определять порядок выполнения работ по освоению современных САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения 3. Обосновывать выбор предлагаемых к внедрению САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения 4. Выполнять работы по систематизации информации о современных САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения 5. Распределять работу по разработке технико-экономических обоснований приобретения и внедрения современных САПР, необходимых для создания компьютерного аппаратного обеспечения 6. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и координировать выполнение работ по освоению передовых САПР для разработки компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки компьютерного аппаратного обеспечения 2. Методы конструирования компьютерного аппаратного обеспечения 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 | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР-РАЗРАБОТЧИК КОМПЬЮТЕРНОГО АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | | Обязательные трудовые функции | | | | 1. Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| 1. Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение | | | | | | | |
| 1. Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | | - | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Создание конструкций компьютерного аппаратного обеспечения | | | **Задача 1:**  Выполнение расчетов с целью выбора оптимальных конструктивно-технологических решений для разработки компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Применять справочные материалы, стандартизированные и специализированные решения при выполнении расчетов для разработки компьютерного аппаратного обеспечения 2. Работать с государственными и отраслевыми стандартами, стандартами организации в области разработки конструкторской документации, применения основных и вспомогательных материалов при разработке компьютерного аппаратного обеспечения 3. Применять методы пространственного моделирования при выполнении расчетов прочности и геометрических параметров конструкций компьютерного аппаратного обеспечения 4. Работать с системами электронного документооборота | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования, порядок разработки, изготовления, методы контроля и эксплуатации компьютерного аппаратного обеспечения 2. Технологии изготовления компьютерного аппаратного обеспечения 3. Основы схемотехники компьютерного аппаратного обеспечения в объеме выполняемой функции 4. Принципы функционирования и порядок применения электронных компонент 5. Техническая терминология в области проектирования и конструирования компьютерного аппаратного обеспечения 6. Методы проведения расчетов прочности и геометрических параметров компьютерного аппаратного обеспечения | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Сопровождение работ по проекту, контроль требований технического задания на компьютерное аппаратное обеспечение | | | **Задача 2:**  Изучение, анализ и организация работ по внедрению новых материалов и конструктивно-технологических решений с целью их использования при разработке компьютерного аппаратного обеспечения | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 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 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 3. Вести деловую и научную переписку с использованием специализированной технической терминологии 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) 5. Контролировать качество и сроки выполнения работ по разработке компьютерного аппаратного обеспечения в современном конструктиве 6. Формировать комплексные предложения по внедрению перспективных конструктивно-технологических решений, современных материалов при создании компьютерного аппаратного обеспечения 7. Работать с современными системами управления базами данных | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Действующие нормативные и руководящие документы, определяющие технические требования к конструкции компьютерного аппаратного обеспечения, содержащие сведения о новых материалах и конструктивно-технологических решениях 2. Правила оформления предложений и технико-экономических обоснований на внедрение перспективных конструктивно-технологических решений, современных материалов, используемых при создании компьютерного аппаратного обеспечения 3. Порядок оформления документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД 4. Технический английский язык в области конструирования компьютерного аппаратного обеспечения на среднем уровне владения (необходимость указанного знания определяется работодателем) 5. Основы систематизации и каталогизации научно-технической информации 6. Способы и средства управления проектами 7. Методы управления персоналом и научной организации труда | | | | | | | |
| **Трудовая функция 3:**  Организационно-техническое управление работами по созданию компьютерного аппаратного обеспечения | | | **Задача 1:**  Организация работ по обеспечению выполнения требований технических заданий на компьютерное аппаратное обеспечение | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Самостоятельно оценивать результаты своей деятельности и работы коллектива инженеров-разработчиков компьютерного аппаратного обеспечения 2. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и 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 3. Предлагать конструктивные решения, передавать опыт и оказывать помощь сотрудникам 4. Распределять работу по составлению технико-экономических обоснований разработки элементов конструкции и общего вида создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения 5. Работать с базами данных различных патентных организаций и ведомств | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Основы патентоведения 2. Правила оформления и разработки технической документации 3. Порядок выполнения работ по проектированию и конструированию компьютерного аппаратного обеспечения 4. Основы менеджмента качества 5. Методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок 6. Правовые основы инженерной деятельности | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Осуществление научно-технического руководства процессом разработки конструкций и конструкторской документации компьютерного аппаратного, экспериментальной отработки и испытаний образцов компьютерного аппаратного | | | | **Умения:** | | | | | | | |
| 1. Формировать цели рабочей группы, распределять задачи и координировать выполнение разработки конструкторской документации, экспериментальной отработки и испытаний образцов компьютерного аппаратного обеспечения 2. Распределять работу по унификации конструктивно-технологических решений создаваемого компьютерного аппаратного обеспечения 3. Контролировать качество и сроки выполнения разработки конструкторской документации на компьютерное аппаратное обеспечение 4. Формировать комплексные предложения по изменению конструкции компьютерного аппаратного обеспечения по результатам экспериментальной отработки и испытаний образцов 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) | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | |
| 1. Порядок оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ее согласования и постановки на учет 2. Перспективные материалы и конструктивно-технологические решения для компьютерного аппаратного обеспечения 3. Методы планирования экспериментов 4. Методы систематизации научно-технической информации 5. Научные методы статистической обработки информации 6. Технологии информационной поддержки изделий | | | | | | | |
| 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:  Послевузовское (6М код по МСКО) | | | | Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии | | | | | | Квалификация:  Магистр в области ИКТ | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | Обязательные трудовые функции | | | 1. Разработка встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| 1. Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | - | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Разработка встроенных вычислительных систем | | **Задача 1:**  Монтаж электронных  компонентов и узлов встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Применять специальное оборудование для поверхностного монтажа печатных плат 2. Применять паяльные станции и специализированное оборудование для ручного и автоматизированного выводного монтажа 3. Осуществлять интеграцию микроконтроллерного модуля управления с объектом управления 4. Читать и понимать структурные и принципиальные схемы 5. Определять полярность, номера контактов и т.п. электронных компонентов и модулей 6. Проводить контроль качества монтажа компонентов на печатную плату 7. Использовать средства измерения для измерения электрических параметров электронных схемы, электронных компонентов и модулей 8. Находить цепь электронной схемы, электронный компонент или модуль на печатной плате или сборке | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Маркировка основных электронных компонентов и модулей. 2. Типовые схемотехнические решения основных функциональных узлов электронной схемы. 3. Номенклатура конструкторских и эксплуатационных документов на электронную аппаратуру, применяемую на предприятии или (например, согласно ЕСКД) 4. Основные электрические параметры цепей электронных схем 5. Основные виды узлов на печатных платах (переходные отверстия, печатные проводники, посадочные места, стеки печатных плат) 6. Принципы работы электронных схем встроенных вычислительных систем 7. Параметры ключевых электронных компонентов электронной схемы встроенных вычислительных систем 8. Методы измерения электрических параметров цепей электронной схемы, электронных компонентов и модулей 9. Схемы включения электронных компонентов и модулей 10. Стандарты технической документации для электрических схем 11. Основные характеристики управляющих микроконтроллеров встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Разработка алгоритмов и программного обеспечения встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Разрабатывать программный код на языках С, С++ и ассемблере 2. Производить компиляцию и отладку программного кода. 3. Производить загрузку (прошивку) откомпилированного кода на целевой управляющий модуль (микроконтроллер, однокристальный компьютер и др.). 4. Применять типовые решения и библиотеки программ | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Языки программирования С, С++ и ассемблера с учетом поддерживаемых инструкций микропроцессора встроенных вычислительных систем 2. Среды разработки и отладки программ. 3. Устройство и основные характеристики программаторов 4. Основные характеристики управляющего модуля (микроконтроллера, однокристального компьютера и др.) встроенных вычислительных систем 5. Интерфейсы и протоколы, поддерживаемые управляющим модулем встроенных вычислительных систем. 6. Способы загрузки разработанного кода в управляющий модуль встроенных вычислительных систем 7. Способы защиты встроенных вычислительных систем от несанкционированного доступа и копирования. | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем | | **Задача 1:**  Техническая поддержка испытаний основных компонент,  используемых в встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Производить изменения по результатам испытаний компонент встроенных вычислительных систем 2. Учитывать влияние технологических особенностей монтажа на технические характеристики встроенных вычислительных систем 3. Использовать средства измерения для измерения электрических параметров цепей электронной схемы 4. Рассчитывать номинальные и допустимые значения основных электрических параметров цепей электронной схемы (ток, сопротивление, напряжение) | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Назначение и правила использования основных средств измерений (амперметр, омметр, вольтметр) 2. Маркировка электронных компонентов и модулей 3. Методы измерения электрических параметров цепей электронных схем 4. Английский язык (на уровне терминологии технической документации на электронные компоненты и модули) | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Техническая поддержка разработки  программного обеспечения встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Применять специализированные методы и приемы тестирования программного обеспечения 2. Составлять простые схемы технологического процесса обработки информации, алгоритмы решения задач, схемы коммутации, макеты, рабочие инструкции и необходимые пояснения к ним. 3. Разрабатывать программы решения простых задач, проводить их отладку и экспериментальную проверку отдельных этапов работ 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). | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Нормативные и справочные материалы 2. Методы проектирования автоматизированной обработки информации 3. Основные формализованные языки программирования 4. Основы программирования встроенных вычислительных систем 5. Виды технических носителей информации, правила их хранения и эксплуатации | | | | | | | | | |
| 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: 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 | | | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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: | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Основная цель деятельности | | Разработка встроенных вычислительных систем для новых приборов и систем управления | | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | Обязательные трудовые функции | | | 1. Разработка встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| 1. Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы | | | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | - | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Разработка встроенных вычислительных систем | | **Задача 1:**  Разработка алгоритмов и программного обеспечения встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Использовать методы и приемы алгоритмизации задач управления для встроенных вычислительных систем 2. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов встроенных вычислительных систем встроенных вычислительных систем 3. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода 4. Использовать выбранную среду программирования для разработки программного кода 5. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры 6. Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода 7. Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ 8. Выявлять ошибки в программном коде, применять методы и приемы отладки программного кода 9. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода 10. Применять программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем 11. Проверять работоспособность программного обеспечения, загруженного в макеты и опытные образцы встроенных вычислительных систем 12. Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения 13. Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения 14. Документировать результаты проверки работоспособности программного обеспечения | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| * 1. Методы и приемы формализации и алгоритмизации задач управления для встроенных вычислительных систем  1. Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов 2. Алгоритмы решения типовых задач управления, области и способы их применения. 3. Методология разработки программного обеспечения микропроцессорных систем 4. Архитектура и интерфейс микропроцессоров и микропроцессорных комплектов, микроконтроллеров, одноплатных компьютеров, способы, методы и циклы обмена, виды адресации; система команд 5. Интерфейс модулей WiFi/Bluetooth/GPS/GPRS для микропроцессорных систем 6. Интерфейс сенсорных устройств и датчиков встроенных вычислительных систем 7. Синтаксис и стандартные библиотеки языка ассемблер и кросспрограммных средств проектирования программного обеспечения микропроцессорных систем 8. Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ 9. Методы повышения читаемости программного кода колов Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ 10. Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода 11. Методы и приемы отладки программного кода 12. Современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода 13. Программно-аппаратные средства отладки программного обеспечения микропроцессорных систем, внутрисхемные эмуляторы 14. Методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения 15. Внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Разработка схемотехнического решения и  проведение расчетов встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Анализировать принципы работы и условий эксплуатации разрабатываемых встроенных вычислительных систем 2. Проводить построение и расчет монтажных и принципиальных схем встроенных вычислительных систем 3. Осуществлять расчет электрических цепей для определения параметров электронных компонентов монтируемых схем 4. Составлять и корректировать технологические и тестовые программы 5. Анализировать конструкторский опыт разработки и эксплуатации аналогичных систем 6. Производить выбор микропроцессорного модуля управления встроенных вычислительных систем 7. Разрабатывать макеты информационных, электромеханических, электронных и микропроцессорных модулей встроенных вычислительных систем 8. Применять автоматизированные системы проектирования печатных плат | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Специализированные программные продукты для проведения расчетов (MathCAD, MathLab, Mathematica и др.) 2. Физические и механические характеристики конструкционных материалов встроенных вычислительных систем 3. Основы схемотехники встроенных вычислительных систем 4. Современная элементная база в применении для встроенных вычислительных систем 5. Современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических задач 6. Современные 8-х, 16-х и 32-х разрядные микроконтроллеры (AVR, ARM и др.) 7. Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники для встроенных вычислительных систем 8. Законы построения и методики расчета монтажных и принципиальных схем 9. Методики расчета электрических цепей для определения параметров электронных компонентов монтируемых схем 10. Профессиональную терминологию на английском языке 11. Принципы работы и условия эксплуатации проектируемых конструкций встроенных вычислительных систем 12. Технологии производства печатных плат | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы | | **Задача 1:**  Подготовка описаний схемотехнического решения в техническую документацию встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Использовать информационные системы (системы контроля версия, системы документооборота). 2. Использовать системы автоматизированного проектирования 3. Рассчитывать интенсивности отказов электронных компонентов и модулей управления 4. Использовать системы для схемотехнического проектирования | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Стандарты технической документации для встроенных вычислительных систем 2. Параметры электронных компонентов и модулей 3. Основы конструирования печатных плат 4. Виды и последствия отказов электронных компонентов 5. Параметры и критерии оценки надёжности электронных компонентов | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Контроль первичных технических требований, выбор технологического базиса для встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования 2. Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования 3. Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Основы проектирования микроэлектронных систем 2. Особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам 3. Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования встроенных вычислительных систем 4. Основы технологии интегральных микросхем 5. Технология создания интегральной электронной компонентной базы | | | | | | | | | |
| 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 | | | |
| **КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ**  **«ИНЖЕНЕР РАЗРАБОТЧИК ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ»** | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | | |
| **Трудовые функции** | | Обязательные трудовые функции | | | 1. Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| 1. Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы | | | | | | | | | |
| Дополнительные трудовые функции | | | - | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 1:**  Интеграция работ по разработке встроенных вычислительных систем | | **Задача 1:**  Организация выполнения работ по разработке встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению 2. Работать с конструкторской и технической документацией 3. Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на главных этапах процессов разработки встроенных вычислительных систем 4. Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Основы проектирования встроенных вычислительных систем на базе принципа модульности 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 3. Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования встроенных вычислительных 4. Области применения и особенности использования встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Заключительный расчет и анализ параметров встроенных вычислительных систем на основе выполненных предыдущих проектов | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Читать и интерпретировать требования спецификации, документацию по разработке и внедрению 2. Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования 3. Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Основы программных пакетов численного и матричного анализа 2. Основы аналогового проектирования микроэлектронных устройств 3. Методы верификации и контроля 4. Основные принципы и методы управления персоналом | | | | | | | | | |
| **Трудовая функция 2:**  Разработка конструкторской и технической документации на встраиваемые вычислительные системы | | **Задача 1:**  Разработка требуемого комплекта технических документов для встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Находить проектную информацию, необходимую для формирования документации 2. Применять требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности 3. Пользоваться нормами стандартизации, метрологии, унификации, автоматизированного проектирования 4. Находить и использовать требования системы менеджмента качества 5. Владеть навыками использования компьютерной техники, офисных программ 6. Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Требования законодательных и нормативных документов по профилю деятельности 2. Требования к оформлению технической документации 3. Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации 4. Технический английский язык в области встроенных систем | | | | | | | | | |
| **Задача 2:**  Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию встроенных вычислительных систем | | | **Умения:** | | | | | | | | | |
| 1. Владеть навыками использования компьютерной техники, типовых офисных программ 2. Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ 3. Проводить технико-экономический анализ по возможным условиям применения встроенных вычислительных систем | | | | | | | | | |
| **Знания:** | | | | | | | | | |
| 1. Требования единой системы конструкторской документации 2. Требования технической нормативной документации 3. Основы цифровой техники и схемотехники | | | | | | | | | |
| 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 | | | |
| **3. Технические данные Профессионального стандарта** | | | | | | | | | | | | | | |
| Разработано: | | | | Товарищество с ограниченной ответственностью «Компания системных исследований «Фактор»  Руководитель проекта: Габбасов М.Б.  Контактные данные руководителя:  [Mars0@mail.ru](mailto:Mars0@mail.ru)  +7 701 908 25 11  Исполнители проекта и контактные данные исполнителей:  Аканова А.С.  [akerkegansaj@mail.ru](mailto:akerkegansaj@mail.ru)  +77054480680  Байдельдинов М.У.  [Make3508@gmail.com](mailto:Make3508@gmail.com)  +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 | | | | | | | | | | |