

Приложение № 38
к приказу Заместителя Председателя
Правления Национальной палаты
предпринимателей
Республики Казахстан «Атамекен»
от 24.12.2019г. № 259

**Профессиональный стандарт
«Разработка IoT 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 работоспособности, 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 ИС - 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.

Графический интерфейс пользователя (Graphical User Interface, GUI) – определенная программа предоставляющая возможность использовать элементы пользовательского интерфейса в виде графических объектов.

Пользовательский интерфейс (ПИ) – элементы интерфейса системы, которые используются пользователем во время работы в системе (меню, кнопки, диалоговые окна) в виде объектов, в котором учитывается цветовая гамма, размер, стиль и другие графические возможности.

Системы автоматизации разработки программ (CASE – средства)– набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования программного обеспечения, который помогает обеспечить высокое качество программ, отсутствие ошибок и простоту в обслуживании программных продуктов.

Wi-Fi (Wireless Fidelity) - технология беспроводной локальной сети с устройствами на основе стандартов IEEE 802.11.

IoT – Internet of Things

TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol

ИКТ - Информационно-коммуникационные технологии;

ПО – Программное обеспечение;

БД – Базы данных

ОС – Операционная система

BAR-код (штрих код) – графическая информация, наносимая на поверхность

изделия. RFID – способ автоматической идентификации объектов, RFID системы состоят из считывающего устройства и транспондера. UML – унифицированный язык моделирования		
1. Паспорт профессионального стандарта		
Название ПС:	Разработка IoT 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.	
Краткое описание ПС:	Разработка, проектирование, использование экосистемы, сетевых подключений, протоколы, датчики, шлюзы, архитектуру сетей и систем, облачные платформы, стандарты безопасности. Понимание встроенных систем, применение IoT-подключений (5G, LTE, NB-IOT, 3GLoRA, SigFox, WiFi, Bluetooth). Работа на платформах IoT (IoTArchitects) и применение облачных технологий.	
2. Карточки профессий		
Перечень карточек профессий	Инженер облачных IoT систем	6 - 7-й уровни ОРК
	Инженер-программист IoT систем	6 - 7-й уровни ОРК
КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ОБЛАЧНЫХ IoT СИСТЕМ»		
Код:	Новая профессия	
Код группы:	Новая профессия	
Профессия:	Инженер облачных IoT систем	
Другие возможные названия профессии:	-	
Квалификационный уровень по ОРК:	6	
Основная цель деятельности:	Управление IoT-системой на физическом, сетевом и прикладном уровне	
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Обеспечение работоспособности на физическом уровне 2. Обеспечение работоспособности на сетевом уровне 3. Обеспечение работоспособности на прикладном уровне
	Дополнительные трудовые функции:	-
Трудовая функция 1: Обеспечение работоспособности на физическом уровне	Задача 1: Управление IoT устройствами	Умения: 1. Настраивать и устанавливать датчики и считывающие устройства для осуществления передачи информации на проверку и анализа передаваемых данных. 2. Подбирать и составлять описание характеристик датчиков и считывающих

		<p>устройств для требуемого проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Понимать сетевые устройства и их взаимодействие с датчиками и считывающими устройствами. 4. Учитывать вычислительную мощность устройств и регулировать поток информации.
		<p>Знания:</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики устройств и их применение в отраслях. 2. Программные средства для IoT систем 3. Методология межмашинного взаимодействия 4. Технология работы со встроенными системами
	<p>Задача 2: Анализ и мониторинг IoT устройств</p>	<p>Умения:</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Выявлять предпосылки для аварийных ситуаций и снижения эффективности работы устройств. 2. Проводить диагностику устройств IoT. 3. Производить контроль технологических операций, проводимый устройствами IoT, для повышения предсказуемости их эксплуатации. 4. Проводить анализ операции устройств IoT для исправления ошибок, модернизации, замены и совершенствования устройств. 5. Взаимодействие с колл-центром, почтой и SMM-агентством по жалобам, требующим рассмотрения владельца продукта.
		<p>Знания:</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Технология работы взаимодействия компонентов между собой, осуществление аутентификация внутри системы, развертывание системы в безопасной конфигурации, осуществление учета событий. 2. Методы обнаружения инцидентов и реагирования на них 3. Теория электромагнитной совместимости, основы распространения радиоволн, расчетам зон покрытия, алгоритмам маршрутизации в беспроводных сетях.
<p>Трудовая функция 2: Обеспечение работоспособности на сетевом уровне</p>	<p>Задача 1: Установка и обслуживание сетевых оборудований</p>	<p>Умения:</p>
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Устанавливать связь датчиков и считывающих устройств с мобильными устройствами, Wi-Fi, сервером. 2. Выполнять задачи по исправлению ошибок на сетевом уровне 3. Проводить пост-анализ для загрузки на внутренние корпоративные порталы

		<p>4. Администрировать сетевое оборудование для обеспечения межмашинного взаимодействия</p> <p>5. Производить монтаж и демонтаж сетевых устройств.</p> <p>Знания:</p> <p>1. Сетевые устройства и протоколы для установления взаимодействия между машинами</p> <p>2. Сетевые технологии используемые в IoT</p> <p>3. Новые сетевые, таких как Thread (альтернатива для применения в автоматизации домашнего пространства) и TV white space.</p> <p>4. Стандартные протоколы ИТ-коммуникации и о ZigBee, Z-Wave, 6LoWPAN, Sigfox, Neul, NFC и LoRaWAN</p>
	<p>Задача 2: Контроль и мониторинг коммуникационной технологии</p>	<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Поддерживать бесперебойную передачу данных, собранных на физическом слое, к различным устройствам. • 2. Разработать план проведения проверок сетевых устройств передачи данных • 3. Проводить мониторинг передачи данных между устройствами <p>Знания</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Специальные платформы, которые контролируют приложения, девайсы и анализируют данные. • 2. Сетевые устройства и их характеристики, протоколы
<p>Трудовая функция 3: Обеспечение работоспособности на прикладном уровне</p>	<p>Задача 3: Проектирование ПО для IoT устройств</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использовать инструментальные средства для проектирования ПО. 2. Применять в работе системы автоматизированного проектирования. 3. Проводить расчеты с использованием компьютерной техники. 4. Разрабатывать модели IoT систем с помощью UML диаграмм. <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы автоматизированного проектирования (AutoCAD и т.п.) 2. Планирования и функционирования беспроводных сетей и в частности знания по основам распространения радиоволн, расчетам зон покрытия, алгоритмам маршрутизации в беспроводных сетях

		3. Современные CASE системы.	
Требования к личностным компетенциям	Ответственность. Исполнительность. Логическое, аналитическое, математическое мышление. Ориентированность на результат. Организованность Креативность. Самостоятельность в решении проблем. Аккуратность.		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6-7	Инженер-программист IoT систем	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140. Инженер-программист 157. Программист (веб - мастер, веб - дизайнер)	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: высшее (6 уровень МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «ИНЖЕНЕР ОБЛАЧНЫХ IoT СИСТЕМ»			
Код:	Новая профессия		
Код группы:	Новая профессия		
Профессия:	Инженер облачных IoT систем		
Другие возможные названия профессии:	-		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности:	Управление IoT системой на физическом, сетевом и прикладном уровне		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Обеспечение работоспособности на физическом уровне	
		2. Обеспечение работоспособности на сетевом уровне	
		3. Обеспечение работоспособности на прикладном уровне	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
Трудовая функция 1: Обеспечение работоспособности на физическому уровне	Задача 1: Управление IoT устройствами	Умения:	
		1. Проводить классификацию, выборку и обработку больших данных, для определения требуемых задач отрасли: выявления прогноза продаж, оптимизации обработки данных, скорость и частота управления объектом и так далее. 2. Применять масштабируемые программные инструменты для обработки, хранения и передачи облачных данных. 3. Проводить оценку работы запущенных продуктов, формирование заключений по их улучшению.	

		<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математические методы и вычислительные алгоритмы извлечения знаний и экспериментальных данных 2. Принципы исследования, фильтрации. 3. Преобразования и моделирования данных 4. Основы работы базы данных, принципы работы NoSQL, алгоритмы MapReduce, средства массово-параллельной обработки неопределённо структурированных
	<p>Задача 2: Анализ и мониторинг IoT устройств</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать модели продуктов (Proof of Concept) согласно требованиям клиентов; 2. Рассчитывать рентабельность проектов и их защита; 3. Разработать план вывода продуктов на рынок и их реализация; 4. Определять программное и аппаратное обеспечения (разработка RFP) для разработки IoT системы; 5. Разработать ценовую политику и тарифные планы по реализуемым продуктам на основе предварительного обзора рынка продуктов IoT 6. Производить маркетинговую работу по продвижению продуктов; 7. Применять программные средства для проведения мониторинга характеристик IoT устройств. <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональные назначения продуктов B2B 2. Понятие и принципы составления бизнес планов 3. Понятия технологий IoT, трендов развития рынка IoT; 4. Особенности рынка сотовой связи (терминология, особенности законодательства, участники рынка); 5. Современные методологии управления проектами (Waterfall, Agile, Scrum, Asana);
<p>Трудовая функция 2: Обеспечение работоспособности на сетевом уровне</p>	<p>Задача 1: Установка и обслуживание сетевых оборудований</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производить настройку конфигурации системы для сетевых оборудований 2. Применять методы безопасности сетевых каналов 3. Определять и применять меры по уменьшению риска передачи вредоносных продуктов на другие

		<p>устройства, путем правильной изоляции устройств Интернета вещей</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Проводить аналитику для прогнозирования технического обслуживания устройств 5. Проектировать инфраструктуру сетевых оборудований <p>• Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Широкий набор инструментов для безопасности, которые можно применять к ПК и серверам, устройств IoT. 2. Облачные решения и межмашинной коммуникации (M2M) 3. Функциональный уровень БД, чтобы работать с информацией, которую генерируют устройства IoT.
	<p>Задача 2: Контроль и мониторинг коммуникационной технологии</p>	<p>Умения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проводить мониторинг развития компаний, актуализация материалов по компаниям в CRM; и пр.; 2. Проводить проверку целостности кода, (включая генерируемые ими данные), применять инструменты проверки подлинности пользователей для предотвращения несанкционированного доступа к данным, отражения виртуальных и физических атак. 3. Блокировать IP адреса, перехватывать подозрительные сигналы, ограничить действия пользователя в сети 4. Разработать сертификаты безопасности для устройств IoT <p>Знания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы работы технологий IoT - от программно-аппаратных средств идентификации и измерения до технологий построения сетей/передачи данных, обработки данных, формирования аналитических/предикативных данных; 2. Развития, мировых трендов и перспектив развития технологий IoT в различных отраслях 3. Языки программирования для IoT систем
<p>Трудовая функция 3: Обеспечение работоспособности на прикладном уровне</p>	<p>Задача 1: Конфигурирование ПО для IoT систем</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производить настройку и устанавливать ПО и межмашинное взаимодействие 2. Регистрировать и идентифицировать пользователей сети 3. Наполнять, следить, проводить мониторинг БД для IoT систем 5. Создавать условия для оптимальной

		<p>производительности и безопасности систем и инфраструктуры ИТ, включая БД, ПО, ОС.</p> <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристика и возможности таких ПО как Amazon Web Services, Microsoft Azure, Thing WorxIo TPlatform, IBM's Watson, Cisco IoT Cloud Connect, Salesforce IoT Cloud, Oracle Integrated Cloud, GE. 2. Проектирование архитектуры базы данных, структур данных, словарей и соглашений об именах для проектов информационных систем; 3. Языки программирования для программирования встроенных систем и приложений для управления устройствами IoT 4. Глубокое знание ОС Linux 	
	<p>Задача 2: Сопровождение ПО для IoT систем</p>	<p>Умения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнять работы по обработке, хранению и передаче данных в удаленное хранилище 2. Выполнять задачи по исправлению ошибок на уровне применения приложения с ведением баг-репорта. 3. Использовать облачные технологии, мобильные приложения. 4. Создавать отчеты сверки по абонентам (кол-во пользователей, скачивание приложений, статистика жалоб и т.д.). 5. Проводить тестирование сети и проверку работы на новых прошивках, новых версиях приложения, при внедрении нового функционала. 	
		<p>Знания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методологию обработки больших данных, структуру данных 2. Принципы работы облачных технологии 3. Архитектуру базы данных и приложений для IoT систем 	
Требования к личностным компетенциям		<p>Ответственность. Исполнительность. Логическое, аналитическое, математическое мышление. Ориентированность на результат. Организованность Креативность. Самостоятельность в решении проблем. Аккуратность.</p>	
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6-7	Инженер-программист IoT систем	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140. Инженер-программист 157. Программист (веб - мастер, веб - дизайнер)	
Связь с системой	Уровень	Направление:	Квалификация:

образования и квалификации	образования: послевузовское (7 уровень МСКО)	Информационно-коммуникационные технологии	Магистр техники и технологии / Магистр наук
КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Инженер-программист IoT систем»			
Код:	Новая профессия		
Код группы:	Новая профессия		
Профессия:	Инженер-программист IoT систем		
Другие возможные названия профессии:	-		
Квалификационный уровень по ОРК:	6		
Основная цель деятельности:	Разработка программного обеспечения IoT		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Обеспечение взаимодействия и управления устройствами IoT 2. Совершенствование и проведение процедуры контроля работоспособности системы IoT.	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
Трудовая функция 1: Обеспечение взаимодействия и управления устройствами IoT	Задача 1 Программирование фронтенда приложения для IoT систем	Умения: 1. Определить задачи разработки графического интерфейса пользователя 2. Программировать графический интерфейс пользователя 3. Использовать библиотеки и средства для установления межмашинного взаимодействия	
		Знания: 1. Технологий OpenStack, API REST, SOAP и других программно-определяемых сетевых технологий для автоматизации системы. 2. Языки и технологию программирования для IoT. 3. Основы алгоритмизации и структуры данных, методы и принципы разработки БД.	
Трудовая функция 1: Обеспечение взаимодействия и управления устройствами IoT	Задача 2: Программирование бекэнда приложений и программирование устройств для взаимодействия	Умения: 1. Определить структуру данных, типы данных, используемые в приложениях для управления IoT устройств. 2. Создавать базу данных, с обеспечением логической целостности, нормализации БД. 3. Писать программы к устройствам передачи сигнала для межмашинного взаимодействия, логические интегральные схемы устройств IoT.	

		<p>4. Создавать боты.</p> <p>5. Устанавливать программную и техническую связь между управляющими и управляемыми устройствами.</p> <p>Знания:</p> <p>1. Языки программирования</p> <p>2. Системы управления БД</p> <p>3. Функциональные особенности операционных систем</p> <p>4. Алгоритмы и структуры данных</p> <p>5. Основы микроэлектроники</p>
<p>Трудовая функция 2: Совершенствование и проведение процедуры контроля работоспособности системы IoT</p>	<p>Задача 1: Верификация программного кода и тестирование приложения и устройств IoT</p>	<p>Умения:</p> <p>1. Определить качество выполнения всех этапов изготовления разработки приложения на выполнение запланированных функций в программе</p> <p>2. Проводить тестирование приложения</p> <p>3. Определить уязвимые места программы</p> <p>4. Описать найденную ошибку для дальнейшего исправления</p> <p>5. Применять средства для тестирования и анализировать полученные данные</p> <p>6. Составлять отчет о покрытии кода</p>
		<p>Знания:</p> <p>1. Средства для тестирования ПО</p> <p>2. Средства тестирования устройств для IoT</p> <p>3. Программные средства для генерации и верификация HDL-кода</p> <p>4. Международные и республиканские стандарты по тестированию ПО</p>
	<p>Задача 2: Модернизация приложений для управления устройств в IoT системе</p>	<p>Умения</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Проводить мониторинг нововведений в области IoT • 2. Вносить изменения в приложения соответственно новым требованиям клиента 3. Обновлять версии устройств IoT ПО к ним, производить замену деталей
		<p>Знания</p> <p>1. Языки программирования.</p> <p>2. Программные средства, фреймворки, библиотеки языков программирования для систем IoT.</p> <p>3. Методы модернизации систем IoT.</p>
<p>Требования к личностным компетенциям</p>	<p>Логическое мышление. Гибкость мышления. Организованность. Креативность. Аккуратность. Коммуникабельность. Обучаемость. Дисциплинированность. Внимательность. Самостоятельность в принятии решения. Ответственность.</p>	
<p>Связь с другими профессиями в рамках ОРК</p>	<p>6-7</p>	<p>Инженер облачных IoT систем</p>

Связь с ЕТКС или КС	КС	140. Инженер-программист 157. Программист (веб - мастер, веб - дизайнер)	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: высшее (6 уровень МСКО)	Направление подготовки: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Бакалавр в области ИКТ
КАРТОЧКА ПРОФЕССИИ «Инженер-программист IoT систем»			
Код:	Новая профессия		
Код группы:	Новая профессия		
Профессия:	Инженер-программист IoT систем		
Другие возможные названия профессии:	-		
Квалификационный уровень по ОРК:	7		
Основная цель деятельности:	Разработка программного обеспечения IoT		
Трудовые функции:	Обязательные трудовые функции:	1. Обеспечение взаимодействия и управления устройствами IoT 2. Совершенствование и проведение процедуры контроля работоспособности системы IoT.	
	Дополнительные трудовые функции:	-	
Трудовая функция 1: Обеспечение взаимодействия и управления устройствами IoT	Задача 1 Программирование фронтенда приложения для IoT систем	Умения: 1. Произвести анализ ключевых требований к программному продукту 2. Разработать архитектуру приложения для IoT 3. Нарисовать и скомпоновать макет пользовательских интерфейсов 4. Создать схему ключевых процессов ПО 5. Разрабатывать архитектуру БД на концептуальном и физическом уровне. 6. Разработать модели IoT систем согласно требованиям клиентов;	
		Знания: 1. Методологии разработки ПО (Waterfall, Agile и др). 2. Программные средства разработки программ 3. Логическое и физическое проектирование БД	
	Задача 2: Программирование бекэнда приложений и программирование устройств для	Умения: 1. Определять структуру данных, технологию программирования, интегрировать словари и библиотеки. 2. Разрабатывать техническую спецификацию к ПО.	

	взаимодействия	<ol style="list-style-type: none"> 3. Составлять график выполнения задач ПО и разделение задач между разработчиками. 4. Выполнять отчеты по требуемым вопросам. 5. Составлять план работы по разработке сложной системы.
		<p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инструментальные средства разработки программ 2. Международные и республиканские стандарты по разработке систем и ПО 3. Основные виды архитектур 4. Унифицированный язык моделирования UML и языки описания архитектуры (ADLS, AADL, Wright, Acme, xADL, Darwin, DAOP-ADL, а также ByADL и другие). 5. Понятия компонента, коннектора и конфигурации. 6. Основные этапы проектирования БД.
	<p>Задача 3 Обеспечение безопасности систем IoT</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Создавать сертификаты безопасности к устройствам IoT 2. Использовать сложные коды шифрования в уязвимых местах приложения 3. Применять программы для предотвращения несанкционированного доступа к БД, использовать аутентификацию пользователей 5. Применять протоколы и интерфейсы для идентификации и связи друг с другом <p>Знания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритмы шифрования 2. Средства безопасности для IoT систем 3. Программные средства безопасности 4. Языки программирование 5. Основы микроэлектроники 6. Международные и республиканские стандарты по управлению безопасностью.
<p>Трудовая функция 2: Совершенствование и проведение процедуры контроля работоспособности системы IoT</p>	<p>Задача 1: Верификация программного кода и тестирование приложения и устройств IoT</p>	<p>Умения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрабатывать тестовые сценарий для мобильных и облачных решений при межмашинном взаимодействии 2. Проводить мониторинг системы для обнаружения уязвимых мест (в сети, в приложениях, в устройствах) 3. Проводить проверку индентификации продукта, используя независимые

		<p>технические решения (сканируя BAR-код мобильным телефоном, получая код через RFID и т.д.).</p> <p>4. Отслеживать и составлять отчет по взаимодействию устройств в системе, для определения корректности работы системы и определения степени соответствия требованиям</p>	
		Знания:	
		<p>1. Базовые понятия безопасности системы IoT</p> <p>2. Настройки и интеграции компьютерных систем.</p> <p>3. Программные средства для верификации</p>	
	<p>Задача 2: Модернизация приложений для управления устройств в IoT системе</p>	Умения	
		<p>1. Выявлять и учитывать проблемы, возникающие у пользователя во время работы с приложением, исправлять ошибки во время ввода и сопровождения</p> <p>2. Расширять функциональные возможности и улучшать характеристик решения отдельных задач в соответствии с новым или дополненным техническим заданием</p> <p>3. Адаптировать к условиям конкретного использования, обусловленным характеристиками внешней среды или конфигурацией аппаратных средств, на которой предстоит функционировать приложению</p>	
		Знания	
		<p>1. Теорию модернизации системы</p> <p>2. Методы и принципы обнаружения ошибок</p> <p>3. Типы модернизации и их реализация.</p>	
Требования к личностным компетенциям	Логическое мышление. Гибкость мышления. Организованность. Креативность. Аккуратность. Коммуникабельность. Обучаемость. Дисциплинированность. Внимательность. Самостоятельность в принятии решения. Ответственность.		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК	6-7	Инженер облачных IoT систем	
Связь с ЕТКС или КС	КС	140. Инженер-программист 157. Программист (веб - мастер, веб - дизайнер)	
Связь с системой образования и квалификации	Уровень образования: послевузовское (7 уровень МСКО)	Направление: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: Магистр техники и технологии / Магистр наук
3. Технические данные Профессионального стандарта			
Разработано:	Товарищество с ограниченной ответственностью «Компания		

	<p>системных исследований «Фактор» Руководитель проекта: Габбасов М.Б. Контактные данные руководителя: <u>Mars0@mail.ru</u> +7 701 9082511</p> <p>Исполнители проекта и контактные данные исполнителей: Исин Н.К. <u>info@itk.kz</u> +7 701 1111871 Абдешов Х.У. <u>habdeshov@rambler.ru</u> +7 777 2505831 Аканова А.С. <u>akerkegansaj@mail.ru</u> +77054480680</p>
Экспертиза представлена:	<p>Организация: ТОО «FlowPort» Эксперты и контактные данные экспертов: Генеральный директор Рудев И.Ю. 87058710249</p>
Номер версии и год выпуска:	Версия 1, 2019 год
Дата ориентировочного пересмотра:	30.12.2022