Приложение № 17 к приказу
исполняющего обязанности
Председателя Правления
Национальной палаты
предпринимателей Республики
Казахстан «Атамекен» №222 от
05.12.2022г.

Профессиональный стандарт: «Разработка приложений искусственного интеллекта»

Глава 1. Общие положения

1. Область применения профессионального стандарта:
2. В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие термины и определения:

1) 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.

2) 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.

3) Искусственный интеллект (ИИ; англ. artificial intelligence, AI) – свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека; наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ.

4) IT-инфраструктура – это комплексная структура, объединяющая все информационные технологии и ресурсы, используемые конкретной организацией либо компанией. Информационно-технологическая инфраструктура включает все компьютеры, установленное ПО, системы связи, информационные центры, сети и базы данных.

5) 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.

6) Архитектура информационной системы – концепция, определяющая модель, структуру, выполняемые функции и взаимосвязь компонентов информационной системы.

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

8) База знаний (knowledge base) – Совокупность программных средств, обеспечивающих поиск, хранение, преобразование и запись в памяти ЭВМ сложно структурированных информационных единиц (знаний).

9) Data Mining (англ. добыча данных) – это процесс обнаружения в сырых данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности

10) Программное обеспечение – совокупность программ, программных кодов, а также программных продуктов с технической документацией, необходимой для их эксплуатации.

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

12) 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.

13) Онтоинженер или инженер по знаниям (англ. knowledge engineer; синонимы: инженер знаний, когнитолог, специалист по ИИ) – специалист по искусственному интеллекту, проектирующий и создающий экспертную систему. Обычно инженер по знаниям выступает в роли посредника между экспертом и базой знаний.

14) Экспертная система (ЭС, англ. expert system) – компьютерная система, способная частично заменить специалиста-эксперта в разрешении проблемной ситуации.

3. В настоящем профессиональном стандарте применяются следующие сокращения:
   1) ПО – программное обеспечение
   2) МСКО – Международная стандартная классификация образования

Глава 2. Паспорт профессионального стандарта

4. Название профессионального стандарта: Разработка приложений искусственного интеллекта
5. Код профессионального стандарта: J61909024
6. Указание секции, раздела, группы, класса и подкласса согласно ОКЭД:
   J Информация и связь

61 Телекоммуникации
61.9 Прочая деятельность в области телекоммуникаций
61.90 Прочая деятельность в области телекоммуникаций
61.90.9 Прочая деятельность в области телекоммуникаций, не включенная в другие группировки

7. Краткое описание профессионального стандарта: Применение методов искусственного интеллекта в технике, робототехнике и информатике для разработки программ, которые имитируют интеллект, включая модели мышления, когнитивные и основанные на знаниях системы, решение проблем и принятие решений. Интеграция структурированных знаний в компьютерные системы (базы знаний), чтобы решать сложные проблемы, обычно требующие высокого уровня человеческого опыта или методов искусственного интеллекта.

8. Перечень карточек профессий:
1) Программист приложений - 5 уровень ОРК
2) Инженер по искусственному интеллекту - 6 уровень ОРК
3) Программист приложений - 6 уровень ОРК
4) Специалист по искусственному интеллекту - 6 уровень ОРК
5) Инженер по искусственному интеллекту - 7 уровень ОРК
6) Специалист по искусственному интеллекту - 7 уровень ОРК

Глава 3. Карточки профессий

9. Карточка профессии «Программист приложений»:			
Код группы:	2519-9		
Код наименования занятия:	2519-9-002		
Наименование профессии:	Программист приложений		
Уровень квалификации по ОРК:	5		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и иных служащих Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 553 "Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих". Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2020 года № 22003. 185. Техник-программист 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: послесреднее образование (прикладной бакалавриат)	Специальность: -	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Разрабатывать технический проект систем искусственного проекта и его программная реализация		
Описание трудовых функций			
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Разработка и программная реализация системы искусственного интеллекта 2. Разработка технических документов, адресованных специалисту по искусственному интеллекту 3. Прототипирование систем искусственного интеллекта и их тестирование	
	Дополнительные трудовые функции:		
Трудовая функция 1: Разработка и программная реализация системы искусственного интеллекта	Навык 1: Разработка структуры системы и экранных форм интерфейса	Умения: 1. Разрабатывать иерархическую систему управления системой искусственного интеллекта 2. Разрабатывать структуры меню, экранных форм и средств управления на экранных формах. 3. Разрабатывать графический дизайн интерфейсов пользователя	

		Знания:
		1. Основные инструментальные средства искусственного интеллекта. 2. Технические требования к интерфейсной графике. 3. Стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система 4. Технологии алгоритмической визуализации данных
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Реализация системы искусственного интеллекта и ее отладка	Умения:
		1. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода систем искусственного интеллекта. 2. Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных и знаний 3. Выявлять ошибки в программном коде. 4. Применять методы и приемы отладки программного кода 5. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
		Знания:
		1. Традиционные языки программирования (C++, Java, Python и т.п.). 2. Специальные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации (LISP, SMALLTALK, РЕФАЛ) 3. Языки логического программирования (Prolog). 4. Языки представления знаний (OPS 5, KRL, FRL) 5. Интегрированные программные среды (KE, ARTS, GURU, G2). 6. Оболочки интеллектуальных и экспертных систем (BUILD, EMYCIN, EXSYS Professional, ЭКСПЕРТ), которые позволяют создавать прикладные интеллектуальные системы, не прибегая к программированию 7. Методологии разработки программного обеспечения 8. Методы и приемы отладки программного кода 9. Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений 10. Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Разработка технических документов, адресованных специалисту по искусственному интеллекту	Навык 1: Описание информационных и математических моделей	Умения:
		1. Опрашивать экспертов и анализировать полученные сведения 2. Исследовать программные средства на тестовом стенде. 3. Анализировать техническую документацию, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи 4. Анализировать научно-техническую литературу, извлекать из нее сведения, необходимые для решения поставленной задачи 5. Составлять обобщенные описания явлений, процессов, объектов управления без использования математического аппарата и специальной терминологии 6. Использовать математический аппарат для описания явлений, процессов, объектов управления в системах искусственного интеллекта 7. Описывать бизнес-процессы с помощью графических нотаций

		Знания:
		1. Основы высшей математики в объеме программы технического вуза. 2. Основы теории систем и системного анализа. 3. Перечень наиболее распространенных в настоящее время методологий описания бизнес-процессов, основные принципы, на которых основаны эти методологии. 4. Инструменты: средства для набора текста (текстовый процессор, XML-редактор), средства подготовки графических схем, средства визуального описания бизнес-процессов.
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Описание технических решений с точки зрения специалиста по искусственному интеллекту	Умения:
		1. Осваивать языки программирования, интерфейсы прикладного программирования, протоколы обмена данными 2. Составлять и отлаживать несложные программы и тестовые примеры. 3. Разрабатывать требования к техническому документу 4. Оценивать количество рабочих часов, необходимых для выполнения полученного задания 5. Составлять календарный план выполнения полученного задания 6. Разрабатывать технические задания и спецификации требований 7. Разрабатывать описание системной или программной архитектуры 8. Разрабатывать руководства программиста, справочники по интерфейсам прикладного программирования 9. Разрабатывать описание структуры набора данных 10. Разрабатывать инструкцию по монтажу, пуску, регулированию и обкатке технического средства или аппаратно-программного комплекса 11. Анализировать замечания экспертов и вносить исправления в документ

		Знания:
		1. Современное состояние индустрии систем искусственного интеллекта, основные подходы и тенденции 2. Перечень наиболее распространенных в настоящее время аппаратных платформ, сферы их применения, основные технические характеристики 3. Перечень наиболее распространенных в настоящее время операционных систем, сферы их применения, основные технические характеристики 4. Принципы функционирования современных телекоммуникационных сетей 5. Наиболее распространенные в настоящее время архитектурные решения, применяемые при проектировании программных средств и компьютерных систем различного назначения 6. Перечень наиболее часто применяемых в настоящее время стандартов в области системной и программной инженерии, основные принципы, заложенные в эти стандарты 7. Перечень наиболее распространенных в настоящее время методологий разработки программ и систем, основные принципы, заложенные в основу этих методологий 8. Программирование в объеме программы технического вуза 9. Основные типы документов, адресованных разработчикам продукции в сфере систем искусственного интеллекта, особенности этих документов 10. Общие требования к структуре технического документа 11. Способы изложения материала, наиболее распространенные в современной документации разработчика 12. Информационно-справочный и информационно-поисковый аппарат документа 13. Основные стандарты оформления технической документации
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 3: Прототипирование систем искусственного интеллекта и их тестирование	Навык 1: Реализация прототипов систем искусственного интеллекта	Умения:
		1. Разрабатывать экспериментальный и исследовательский прототип системы искусственного интеллекта. 2. Разрабатывать действующий прототип систем искусственного интеллекта. 3. Разрабатывать промышленную и коммерческую версию систем искусственного интеллекта.
		Знания:
		1. Методология автоматизации проектирования на базе использования прототипов. 2. Основные инструментальные средства искусственного интеллекта 3. Современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем
	Возможность признания навыка:	-

	Навык 2: Тестирование прототипов систем искусственного интеллекта	Умения:	
		1. Определить объекты и методы тестирования прототипов систем искусственного интеллекта. 2. Организовать процесс тестирования прототипов систем искусственного интеллекта. 3. Документировать результаты тестирования прототипов систем искусственного интеллекта. 4. Работать с системами анализа данных. 5. Работать с инструментами подготовки тестовых данных	
		Знания:	
		1. Виды и типы тестирования систем искусственного интеллекта. 2. Общие практики проектирования систем искусственного интеллекта. 3. Методология автоматизации проектирования на базе использования прототипов 4. Предметная область проекта для составления тест-планов 5. Основы управления изменениями 6. Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем 7. Основы современных систем управления базами данных 8. Теория баз данных 9. Системы хранения и анализа баз данных 10. Основы программирования	
	Возможность признания навыка:	-	
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Системное мышление Гибкость мышления Дисциплинированность Инициативность Организованность Внимательность Исполнительность Высокая обучаемость Умение решать нестандартные задачи		
Список технических регламентов и национальных стандартов:			
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:	
	6	Инженер по искусственному интеллекту	
	7	Инженер по искусственному интеллекту	
10. Карточка профессии «Инженер по искусственному интеллекту»:			
Код группы:	2519-9		
Код наименования занятия:	2519-9-001		
Наименование профессии:	Инженер по искусственному интеллекту		
Уровень квалификации по ОРК:	6		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	КС 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: высшее образование (бакалавриат, специалитет, ординатура)	Специальность: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			

Связь с неформальным и информальным образованием:		
Другие возможные наименования профессии:		
Основная цель деятельности:	Выполнять работы по проектированию и созданию (модификации) систем искусственного интеллекта	
Описание трудовых функций		
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Реализация систем искусственного интеллекта 2. Опытная эксплуатация систем искусственного интеллекта и ее внедрение
	Дополнительные трудовые функции:	
Трудовая функция 1: Реализация систем искусственного интеллекта	Навык 1: Анализ предметной и проблемной области	Умения:
		1. Формировать требования заказчика к системам искусственного интеллекта 2. Выполнять идентификацию проблемы т.е. определить: необходимые ресурсы (время, люди, оборудование и т.п.); источники знаний (книги, приказы, ГОСТы, эксперты и т.п.); имеющиеся аналогичные интеллектуальные системы; цели (обучение, управление, диагностика и т.п.); классы решаемых задач и т.д. 3. Вырабатывать оптимальные решения требований заказчика на уровне концепции создаваемой системы (структура, функции, программно-техническая платформа, режимы) 4. Вырабатывать альтернативные варианты концепции системы, проводить их анализ и выбор лучшей концепции 5. Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений 6. Анализировать бизнес-требования
		Знания:
		1. Инструменты и методы выявления требований 2. Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии. 3. Устройство и функционирование современных интеллектуальных систем 4. Правила деловой переписки
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Разработка проекта интеллектуальной системы	Умения:
		1. Разрабатывать, согласовывать и утверждать техническое задание на создание систем искусственного интеллекта 2. Проводить извлечение знаний (т.е. получение инженером по знаниям наиболее полного из возможных представлений о предметной области и способов принятия решений в ней). 3. Разрабатывать документацию на систему искусственного интеллекта и ее части. 4. Готовить аналитические отчеты

		Знания:
		1. Устройство и функционирование современных систем искусственного интеллекта 2. Теоретические основы проектирования систем искусственного интеллекта 3. Моделирование нечетких множеств, нечеткая логика
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 3: Программная реализация интеллектуальной системы	Умения:
		1. Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных и знаний. 2. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
		Знания:
		1. Традиционные языки программирования (C++, Java, Python и т.п.) 2. Специальные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации (LISP, SMALLTALK, РЕФАЛ) 3. Языки логического программирования (Prolog) 4. Языки представления знаний (OPS 5, KRL, FRL) 5. Интегрированные программные среды (KE, ARTS, GURU, G2) 6. Оболочки интеллектуальных и экспертных систем (BUILD, EMYCIN, EXSYS Professional, ЭКСПЕРТ), которые позволяют создавать прикладные интеллектуальные системы, не прибегая к программированию 7. Методологии разработки программного обеспечения
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Опытная эксплуатация систем искусственного интеллекта и ее внедрение	Навык 1: Тестирование систем искусственного интеллекта	Умения:
		1. Проводить тестирование удобства и адекватности интерфейсов ввода/вывода 2. Проводить проверку эффективности стратегии управления (порядка перебора, использование нечеткого вывода и др.) 3. Проводить проверку качества тестовых примеров 4. Проводить проверку корректности базы знаний (полноту и непротиворечивость правил)
		Знания:
		1. Методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения 2. Основные виды диагностических данных и способы их представления 3. Методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных 4. Правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных 5. Требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных
	Возможность признания навыка:	-

	Навык 2: Внедрение и сопровождение систем искусственного интеллекта	Умения:
		1. Проводить подготовку объекта автоматизации к вводу систем искусственного интеллекта в действие 2. Проводить подготовку персонала для работы с системой искусственного интеллекта 3. Проводить испытания систем искусственного интеллекта 4. Проводить консультации пользователей по внедряемой системе искусственного интеллекта 5. Устранять найденные недостатки и ошибки 6. Корректировать и дополнять базы знаний
		Знания:
		1. Основные инструментальные средства искусственного интеллекта 2. Основные области применения систем искусственного интеллекта 3. Методики испытаний систем искусственного интеллекта 4. Основы работы с базами данных
	Возможность признания навыка:	-
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Аналитическое мышление Критический анализ Организованность Умение решать нестандартные задачи	
Список технических регламентов и национальных стандартов:		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:
	6	Специалист по искусственному интеллекту
	7	Специалист по искусственному интеллекту

11. Карточка профессии «Программист приложений»:			
Код группы:	2519-9		
Код наименования занятия:	2519-9-002		
Наименование профессии:	Программист приложений		
Уровень квалификации по ОРК:	6		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и иных служащих Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 553 "Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих". Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2020 года № 22003. 185. Техник-программист 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: высшее образование (бакалавриат, специалитет, ординатура)	Специальность: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Разрабатывать технический проект систем искусственного проекта и его программная реализация.		
Описание трудовых функций			

Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Разработка и программная реализация системы искусственного интеллекта 2. Проектирование систем исскусственного интеллекта
	Дополнительные трудовые функции:	
Трудовая функция 1: Разработка и программная реализация системы искусственного интеллекта	Навык 1: Разработка структур данных	Умения:
		1. Выявлять основные понятия предметной области и их характеристики. 2. Определять терминологию и отношения между понятиями. 3. Определять структуру входной и выходной информации 4. Определять стратегию принятия решений 5. Проводить структурирование знаний (разрабатывать неформальные описания знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста, которое отражает основные концепции и взаимосвязи между понятиями предметной области). 6. Переносить существующие данные
		Знания:
		1. Современные проблемы искусственного интеллекта и проектирования прикладных интеллектуальных систем. 2. Основные инструментальные средства искусственного интеллекта. 3. Моделирование нечетких множеств, нечеткая логика.
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Разработка алгоритмов обработки данных	Умения:
		1. Разрабатывать обобщенные и детальные алгоритмы, реализующие на разработанных структурах данных математическую модель 2. Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач 3. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов. 4. Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях 5. Основы высшей математики в объеме программы технического вуза.
		Знания:
		1. Методы и приемы формализации задач. 2. Языки формализации функциональных спецификаций 3. Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач 4. Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов 5. Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Проектирование систем исскусственного интеллекта	Навык 1: Анализ и формализация требований к системам искусственного интеллекта	Умения:
		1. Проводить анализ исполнения требований. 2. Вырабатывать варианты реализации требований. 3. Применять методы и приемы формализации задач 4. Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

		Знания:
		1. Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем. 2. Основы современных систем управления базами данных. 3. Теория баз данных. 4. Системы хранения и анализа баз данных. 5. Современные принципы построения интерфейсов пользователя
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Разработка технических спецификаций на системы искусственного интеллекта	Умения:
		1. Выбирать средства реализации требований к системам искусственного интеллекта. 2. Вырабатывать варианты реализации систем искусственного интеллекта. 3. Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
		Знания:
		1. Языки формализации функциональных спецификаций. 2. Методы и приемы формализации задач. 3. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта. 4. Методы и средства проектирования интерфейсов. 5. Методы и средства проектирования баз данных. 6. Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем.
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 3: Разработка технического проекта систем искусственного интеллекта	Умения:
		1. Использовать существующие типовые решения и шаблоны систем искусственного интеллекта 2. Применять методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта, структур данных, баз данных, программных интерфейсов 3. Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
		Знания:
		1. Принципы построения архитектуры систем искусственного интеллекта 2. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке систем искусственного интеллекта 3. Методы и средства проектирования систем искусственного интеллекта 4. Методы и средства проектирования баз данных 5. Методы и средства проектирования программных интерфейсов
	Возможность признания навыка:	-
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Системное мышление Гибкость мышления Дисциплинированность Инициативность Организованность Внимательность Исполнительность Высокая обучаемость Умение решать нестандартные задачи	

Список технических регламентов и национальных стандартов:			
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:	
	6	Инженер по искусственному интеллекту	
	7	Инженер по искусственному интеллекту	
12. Карточка профессии «Специалист по искусственному интеллекту»:			
Код группы:	2519-9		
Код наименования занятия:	2519-9-003		
Наименование профессии:	Специалист по искусственному интеллекту		
Уровень квалификации по ОРК:	6		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и иных служащих Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 553 "Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих". Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2020 года № 22003. 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: высшее образование (бакалавриат, специалитет, ординатура)	Специальность: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Проектировать и создавать системы искусственного интеллекта – экспертные системы		
Описание трудовых функций			
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Проектирование экспертных систем 2. Организация процессов разработки экспертных систем 3. Руководство процессами разработки экспертных систем	
	Дополнительные трудовые функции:		
Трудовая функция 1: Проектирование экспертных систем	Навык 1: Извлечение знаний из данных	Умения:	
		1. Выявлять используемые понятия и их взаимосвязи. 2. Определять методы решения задач.	
		Знания:	
		1. Технологические методы извлечения знаний. 2. Автоматизированные методы извлечения знаний. 3. Коммуникативные методы извлечения знаний. 4. Принципы построения архитектуры экспертных систем 5. Методологии и средства проектирования экспертных систем 6. Методы и средства проектирования баз знаний 7. Фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний	
	Возможность признания навыка:	-	

	Навык 2: Структурирование (концептуализация) знаний	Умения:
		1. Разрабатывать неформальное описание знаний о предметной области в виде графа, таблицы, диаграммы или текста, которое отражает основные концепции и взаимосвязи между понятиями предметной области 2. Выявлять основные понятия предметной области и их характеристики. 3. Определять терминологию и отношения между понятиями. 4. Определять структуру входной и выходной информации 5. Определять стратегию принятия решений 6. Разрабатывать базы знаний на языке представления знаний 7. Разрабатывать документацию на экспертную систему и ее части
		Знания:
		1. Фундаментальные понятия и теории представления и обработки знаний. 2. Анализ нормативно-справочных материалов, приказов, методик, пособий, руководств и другой специальной литературы 3. Data Mining 4. Поисковые системы в глобальной сети Интернет (Google, Yahoo, Яndex, Rambler) и локальных сетях, в справочных, правовых и консультационных системах и т.п. 5. Интеллектуальные поисковые агенты 6. Устройство и функционирование современных экспертных систем 7. Основные инструментальные средства экспертных систем
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 3: Формализация знаний	Умения:
		1. Создавать описания и модели бизнес процессов и структуры потоков информации 2. Использовать CASE-средств при разработке баз знаний и в целом экспертных систем 3. Проводить объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML
		Знания:
		1. Логические модели представления знаний. 2. Продукционные модели представления знаний. 3. Фреймовые модели представления знаний. 4. Модели семантической сети. 5. Объектно-ориентированные модели 6. CASE-средства 7. UML 8. Основы современных систем управления базами данных 9. Теория баз данных 10. Системы хранения и анализа баз данных
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Организация процессов разработки экспертных систем		

	Навык 1: Разработка программного модуля прототипов экспертных систем	Умения:
		1. Разрабатывать прототипы экспертных систем 2. Разрабатывать иерархическую систему управления экспертных систем 3. Разрабатывать структуры меню, экранных форм и средств управления на экранных формах. 4. Разрабатывать графический дизайн интерфейсов пользователя
		Знания:
		1. Специальные языки программирования, ориентированные на обработку символьной информации (LISP, SMALLTALK, РЕФАЛ). 2. Языки логического программирования (Prolog). 3. Языки представления знаний (OPS 5, KRL, FRL). 4. Методологии разработки программного обеспечения. 5. Устройство и функционирование современных экспертных систем. 6. Фундаментальные понятия и теории
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Тестирование прототипов экспертных систем	Умения:
		1. Проводить тестирование удобства и адекватности интерфейсов ввода/вывода 2. Проводить проверку эффективности стратегии управления (порядка перебора, использование нечеткого вывода и др.) 3. Проводить проверку качества тестовых примеров 4. Проводить проверку корректности базы знаний (полноту и непротиворечивость правил)
		Знания:
		1. Методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения 2. Основные виды диагностических данных и способы их представления 3. Методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных 4. Правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных 5. Требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных 6. Устройство и функционирование современных экспертных систем 7. Основные инструментальные средства экспертных систем
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 3: Руководство процессами разработки экспертных систем		

	Навык 1: Руководство разработкой программного кода экспертных систем	Умения:
		1. Использовать методы и приемы формализации задач 2. Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач 3. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов 4. Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях 5. Писать программный код на выбранном языке программирования 6. Использовать выбранную среду программирования 7. Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода 8. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры 9. Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий
		Знания:
		1. Методы и приемы формализации задач 2. Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач 3. Программные продукты для графического отображения алгоритмов 4. Стандартные алгоритмы и области их применения 5. Выбранный язык программирования, особенности программирования на этом языке 6. Языки формализации функциональных спецификаций 7. Методологии разработки программного обеспечения 8. Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними 9. Технологии программирования 10. Особенности выбранной среды программ 11. Теоретические основы проектирования экспертных систем
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Руководство проверкой работоспособности экспертных систем	Умения:
		1. Производить подготовку тестовых наборов, данных и проверку работоспособности программного обеспечения на их основе 2. Применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения 3. Интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы) 4. Применять методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода 5. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры 6. Анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения 7. Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий

		Знания:	
		1. Нормативные документы, определяющие требования к проверке работоспособности программного кода 2. Основные принципы отладки программного кода 3. Основные виды диагностических данных и способы их представления 4. Методы подготовки тестовых наборов данных 5. Методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения 6. Методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода 7. Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними 8. Технологии программирования 9. Методы принятия управленческих решений 10. Основные принципы и методы управления персоналом	
	Возможность признания навыка:	-	
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Системное мышление Структурное мышление Усидчивость и внимательность Креативный подход Способность к самообучению Ориентированность на конечный результат и требования клиентов Навыки делового общения Умение решать нестандартные задачи		
Список технических регламентов и национальных стандартов:			
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:	
	6	Инженер по искусственному интеллекту	
	7	Инженер по искусственному интеллекту	
13. Карточка профессии «Инженер по искусственному интеллекту»:			
Код группы:	2519-9		
Код наименования занятия:	2519-9-001		
Наименование профессии:	Инженер по искусственному интеллекту		
Уровень квалификации по ОРК:	7		
подуровень квалификации по ОРК:			
Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	КС 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: послевузовское образование (магистратура, резидентура)	Специальность: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Выполнять работы по проектированию и созданию (модификации) систем искусственного интеллекта		
Описание трудовых функций			

Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Реализация систем искусственного интеллекта 2. Опытная эксплуатация систем искусственного интеллекта и ее внедрение
	Дополнительные трудовые функции:	
Трудовая функция 1: Реализация систем искусственного интеллекта	Навык 1: Разработка проекта интеллектуальной системы	Умения:
		1. Применять принципы построения архитектуры систем искусственного интеллекта и виды архитектур систем искусственного интеллекта 2. Применять методологии и средства проектирования систем искусственного интеллекта 3. Применять методы и средства проектирования баз знаний 4. Применять методы и средства проектирования интерфейсов 5. Применять методологию функциональной стандартизации для открытых систем 6. Взаимодействовать с подразделениями организации в рамках процесса проектирования приложений, структуры базы данных, программных интерфейсов 7. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по процессу разработки архитектуры интеллектуальной системы
		Знания:
		1. Правила редактирования научно-технической документации 2. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации 3. Методы принятия управленческих решений. 4. Основные принципы и методы управления персоналом 5. Принципы построения архитектуры систем искусственного интеллекта 6. Методологии и средства проектирования систем искусственного интеллекта 7. Методы и средства проектирования баз знаний 8. Методы и средства проектирования интерфейсов 9. Методология функциональной стандартизации для открытых систем
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 2: Программная реализация интеллектуальной системы	Умения:
		1. Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов 2. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки интеллектуальных систем 3. Составлять планы процесса разработки систем искусственного интеллекта 4. Оценивать качество плана разработки систем искусственного интеллекта (ресурсы, сроки, риски) 5. Наблюдать за исполнением планов разработки систем искусственного интеллекта 6. Корректировать план разработки систем искусственного интеллекта

		Знания:
		1. Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов 2. Методы оценки качества плана разработки систем искусственного интеллекта (ресурсы, сроки, риски) 3. Основные принципы и методы управления персоналом 4. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки систем искусственного интеллекта
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Опытная эксплуатация систем искусственного интеллекта и ее внедрение	Навык 1: Тестирование систем искусственного интеллекта	Умения:
		1. Производить подготовку тестовых наборов данных 2. Применять методы и средства проверки работоспособности систем искусственного интеллекта 3. Интерпретировать данные журналов сообщений, протоколов 4. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры систем искусственного интеллекта 5. Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий
		Знания:
		1. Нормативные документы, определяющие требования к проверке работоспособности систем искусственного интеллекта 2. Основные принципы отладки систем искусственного интеллекта 3. Основные виды диагностических данных и способы их представления 4. Методы подготовки тестовых наборов данных 5. Методы и средства проверки работоспособности систем искусственного интеллекта
	Возможность признания навыка:	-
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Аналитическое мышление Критический анализ Организованность Умение решать нестандартные задачи	
Список технических регламентов и национальных стандартов:		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:
	6	Специалист по искусственному интеллекту
	7	Специалист по искусственному интеллекту
14. Карточка профессии «Специалист по искусственному интеллекту»:		
Код группы:	2519-9	
Код наименования занятия:	2519-9-003	
Наименование профессии:	Специалист по искусственному интеллекту	
Уровень квалификации по ОРК:	7	
подуровень квалификации по ОРК:		

Уровень квалификации по ЕТКС, КС и др типовых квалификационных характеристик:	Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и иных служащих Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 30 декабря 2020 года № 553 "Об утверждении Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих". Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 декабря 2020 года № 22003. 140. Инженер-программист (программист)		
Уровень профессионального образования:	Уровень образования: послевузовское образование (магистратура, резидентура)	Специальность: Информационно-коммуникационные технологии	Квалификация: -
Требования к опыту работы:			
Связь с неформальным и информальным образованием:			
Другие возможные наименования профессии:			
Основная цель деятельности:	Проектировать и создавать системы искусственного интеллекта – экспертные системы		
Описание трудовых функций			
Перечень трудовых функций:	Обязательные трудовые функции:	1. Организация процессов разработки экспертных систем 2. Руководство процессами разработки экспертных систем	
	Дополнительные трудовые функции:		
Трудовая функция 1: Организация процессов разработки экспертных систем	Навык 1: Управление процессом разработки программного обеспечения экспертных систем	Умения:	
		1. Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов 2. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта 3. Составлять планы процесса разработки программного продукта 4. Оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски) 5. Наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта 6. Корректировать план разработки программного продукта	
		Знания:	
		1. Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов 2. Методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски) 3. Основные принципы и методы управления персоналом 4. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта 5. Теоретические основы проектирования экспертных систем 6. Основные инструментальные средства экспертных систем	
	Возможность признания навыка:	-	

	Навык 2: Управление инфраструктурой коллективной среды разработки	Умения:
		1. Применять методологии разработки программного обеспечения 2. Применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения 3. Применять методы и средства организации проектных данных 4. Применять основные принципы и методы управления персоналом 5. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки
		Знания:
		1. Методологии разработки программного обеспечения 2. Методологии управления проектами разработки программного обеспечения 3. Методы и средства организации проектных данных 4. Лучшие практики управления разработкой программного обеспечения 5. Основные принципы и методы управления персоналом 6. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки
	Возможность признания навыка:	-
	Навык 3: Управление процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ	Умения:
		1. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ 2. Применять методы и средства оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ
		Знания:
		1. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ 2. Методы оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ 3. Программные средства для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ 4. Основные принципы и методы управления персоналом
	Возможность признания навыка:	-
Трудовая функция 2: Руководство процессами разработки экспертных систем	Навык 1: Руководство разработкой проектной и технической документации	Умения:
		1. Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации 2. Применять коллективную среду документирования программного обеспечения 3. Применять методы принятия управленческих решений

		Знания:
		1. Правила редактирования научно-технической документации 2. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации 3. Методы повышения читаемости программного кода 4. Методы принятия управленческих решений 5. Основные принципы и методы управления персоналом 6. Теоретические основы проектирования экспертных систем
	Возможность признания навыка:	-
Требования к личностным компетенциям:	Ответственность Системное мышление Структурное мышление Усидчивость и внимательность Способность к самообучению Ориентированность на конечный результат и требования клиентов Навыки делового общения Умение решать нестандартные задачи	
Список технических регламентов и национальных стандартов:		
Связь с другими профессиями в рамках ОРК:	Уровень ОРК:	Наименование профессии:
	6	Инженер по искусственному интеллекту
	7	Инженер по искусственному интеллекту

Глава 4. Технические данные профессионального стандарта

15. Наименование государственного органа:
16. Организации (предприятия) участвующие в разработке:
Товарищество с ограниченной ответственностью «Компания системных исследований «Фактор»
Руководитель проекта:
Габбасов М.Б.
E-mail: Mars0@mail.ru
Номер телефона: +7 (701) 908 25 11
Исполнители:
Абдешов Х.У., +7 (777) 250 58 31, habdeshov@rambler.ru
Увалеев Ж.Е., +7 (701) 522 80 28, zh_uali@mail.ru
Байдельдинов М.У., +7 (701) 391 80 37, Make3508@gmail.com
17. Отраслевой совет по профессиональным квалификациям:
18. Национальный орган по профессиональным квалификациям: 23.02.2024 г.
19. Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен»: -
20. Номер версии и год выпуска: версия 2, 2022 г.
21. Дата ориентировочного пересмотра: 30.12.2025 г.