



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ

МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

19.05.2025 № КС-51/25
На № _____ от _____

Председателям федеральных
учебно-методических объединений
в системе высшего образования
(по списку)

О запросе позиции

Уважаемые коллеги!

Департамент государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России поручил Координационному совету совместно с федеральными УМО (письмо от 16.05.25 г. МН-5/947) рассмотреть прилагаемые материалы Минтруда России и сформировать обобщённую позицию в части установленной компетенции в области искусственного интеллекта для последующего учёта в профессиональных стандартах.

Прошу вас сформировать и направить позицию по адресу электронной почты: ksid@spbstu.ru; pavelromanov-umo@yandex.ru в срок до 10:00 21 мая 2025 года.

Приложение: на 210 л. в 1 экз.

С уважением,
председатель Координационного совета,
ректор Санкт-Петербургского политехнического
университета Петра Великого

А.И. Рудской

Романов Павел Иванович, +7-911-215-41-82

000444



КСИ

Координационный совет Министерства науки
и высшего образования Российской Федерации
по области образования «Инженерное дело,
технологии и технические науки»

СЕКРЕТАРИАТ

195251, г. Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29,
корпус 1, кабинет 202





**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

Тверская ул., д. 11, стр. 1, 4, Москва, 125009, телефон: (495) 547-13-16,
e-mail: info@minobrnauki.gov.ru, <http://www.minobrnauki.gov.ru>

16.05.2025 № МН-5/974

На № _____ от _____

О запросе информации

Координационные советы Минобрнауки
России по областям образования
«Инженерное дело, технологии
и технические науки»,
«Здравоохранение и медицинские науки»,
«Сельское хозяйство
и сельскохозяйственные науки»,
«Математические и естественные науки»

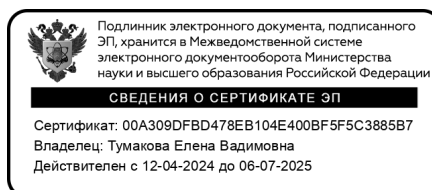
В Департамент государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России (далее – Департамент) на рассмотрение поступили материалы Минтруда России о результатах разработки типовых модулей компетенций в области искусственного интеллекта для последующего учета в профессиональных стандартах, а также аналитическая записка о проведении с привлечением объединений работодателей анализа потребности работодателей в работниках, обладающих новыми навыками и компетенциями, в рамках формирования прогноза потребности отраслей экономики в специалистах по уровням образования на пятилетний период (далее – материалы).

Департамент просит рассмотреть материалы совместно с федеральными учебно-методическими объединениями в системе высшего образования по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, отнесенным к соответствующей области образования, и представить позицию в части установленной компетенции.

Информацию необходимо направить в адрес Департамента в установленном порядке, а также на адрес электронной почты balaboikoav@minobrnauki.gov.ru не позднее 21 мая 2025 года.

Приложение: на 209 л. в 1 экз.

Врио директора Департамента
государственной политики
в сфере высшего образования



Е.В. Тумакова

Балабойко Анастасия Вячеславовна
(495) 547-13-66 (7318)





**МИНИСТЕРСТВО
ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ
ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРУД РОССИИ)**

Федеральные органы
исполнительной власти
и организации (по списку)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА

улица Ильинка, 21, Москва, ГСП-4, 127994
тел.: 8 (495) 870-67-00, факс: 8 (495) 870-68-71
E-mail: mintrud@mintrud.gov.ru

14.05.2025 № 14-3/10/B-8271

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации в соответствии с письмом Аппарата Правительства Российской Федерации от 18.02.2025 № 13811-П13 о продлении контроля подпункта «б» пункта 1 перечня поручений Президента Российской Федерации от 17.01.2024 № Пр-83, а также в соответствии с пунктом 6 протокола совещания, состоявшегося 14.11.2024 в Минтруде России, направляет в Рабочую группу Минтруда России по вопросу актуализации профессиональных стандартов в части включения в них новых навыков и компетенций в области искусственного интеллекта (далее соответственно – Рабочая группа, ИИ) материалы о результатах разработки типовых модулей компетенций в области ИИ для последующего учета в профессиональных стандартах, а также аналитическую записку о проведении с привлечением объединений работодателей анализа потребности работодателей в работниках, обладающих новыми навыками и компетенциями, в рамках формирования прогноза потребности отраслей экономики в специалистах по уровням образования на пятилетний период.

По итогам рассмотрения аналитических материалов просьба представить свою позицию в срок до 26.05.2025.

Приложение в электронном виде.

М.С. Абдулхалимов



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 7B250AB4B80990F44AB0CFC6100CE346
Владелец **Абдулхалимов Магомед Султанович**
Действителен с 19.03.2025 по 12.06.2026



Аналитическая записка
о проведении с привлечением объединений работодателей анализа
потребности работодателей в работниках, обладающих новыми
навыками и компетенциями¹, в рамках формирования прогноза
потребности отраслей экономики в специалистах по уровням
образования на пятилетний период

1. Необходимость исследования

Искусственный интеллект (далее – ИИ) является важным фактором развития современной российской экономики, обеспечения технологической независимости Российской Федерации, решения задач продовольственной безопасности, укрепления здоровья населения страны и ряда других стратегически важных задач.

Использование ИИ не только расширяет возможности для производства новых видов продукции/услуг, повышения их качества, но и обеспечивает рост экономики, производительности труда, а также содействует решению проблемы кадрового дефицита.

Указом Президента Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. № 124 внесены изменения в Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» и в «Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» (далее – Национальная стратегия). В этих документах определяются цели и основные задачи развития ИИ в Российской Федерации, а также меры, направленные на его использование в целях обеспечения национальных интересов и реализации стратегических национальных приоритетов. В Национальной стратегии предусматривается внедрение в образовательных организациях комплексной системы подготовки квалифицированных кадров в области разработки и использования технологий искусственного интеллекта.

В ближайшие годы с расширением применения ИИ увеличится число профессий, использующих новые технологии, возрастет число организаций, в которых востребованы специалисты новых профессий (которые возникли в связи с внедрением технологий ИИ).

Усиление динамизма в профессионально-квалификационной сфере требует выявления перспективной востребованности (в том числе на ближайшие пять лет) новых компетенций и профессий, в которых они присутствуют. Данная информация необходима для обеспечения оперативного внесения изменений в профессиональные стандарты и разработки квалификационных характеристик, а также корректировки образовательных стандартов, образовательных программ, включая программы дополнительного профессионального образования.

¹ Рассматриваются компетенции (знания и умения), необходимые для применения технологий, машин, оборудования и пр., использующих ИИ.



Во исполнение подпункта «б» пункта 1 перечня поручений Президента Российской Федерации от 17 января 2024 г. № Пр-83 в целях определения компетенций работников, возникающих в результате внедрения технологий ИИ, ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России с участием советов по профессиональным квалификациям в 3 кв. 2024 г. проведен экспертный онлайн опрос² в организациях различных отраслей экономики, включающих авиастроение; добычу нефти и природного газа; добычу угля; железнодорожный транспорт; здравоохранение; ИКТ (IT-отрасль); металлургию, производство машин и оборудования; производство, передачу и распределение электроэнергии; промышленную электронику и приборостроение; сельское хозяйство.

Результаты опроса позволили оценить масштабы применения ИИ в организациях исследованных отраслей экономики в настоящее время и их изменение в ближайшие 5 лет, определить профессии, использующие технологии ИИ, выявить новые профессии, возникновение которых обусловлено ИИ, установить профессиональные компетенции, необходимые для использования технологий ИИ, в ближайшие пять лет³.

2. Основные результаты экспертного опроса

2.1 Масштабы применения ИИ

Доля организаций, применяющих в настоящее время технологии ИИ, существенно дифференцируется в зависимости от отрасли (таблица 1):

в сфере ИКТ 88% опрошенных организаций используют в своей деятельности ИИ;

в железнодорожном транспорте – 86%;

в здравоохранении – 72%;

в авиастроении – 28%;

в сфере производстве электроэнергии – 36%.

Ожидания в части применения ИИ в ближайшие пять лет позитивные: в авиастроении ожидается, что более половины предприятий будут применять ИИ, в электроэнергетике - 57%, в здравоохранении – 93% (следует отметить, что в опросе участвовали крупные медицинские центры и больницы, соответственно, в поликлиниках масштабы применения будут несколько ниже, но внедрение передовых медицинских технологий начинается именно с медицинских центров и клинических больниц) (таблица 1).

Таблица 1 – Применение технологий ИИ в организациях различных отраслей экономики

(% от числа опрошенных)

² Анкеты направлялись в 1641 организацию, для анализа отобрано 462 анкеты (каждая организация заполняла одну анкету).

³ Аналитическая записка подготовлена с учетом замечаний Контрольного управления Президента Российской Федерации от 24.01.2024 №А8-1833-2.



Добыча нефти и природного газа	31	31	23	15	-	5	23	41	9	22
Добыча угля	32	50	10	8	-	8	35	12	34	11
Железнодорожный транспорт	38	19	9	9	25	-	9	35	14	42
Здравоохранение	35	28	22	8	7	4	12	18	36	30
ИКТ (IT-отрасль)	12	20	28	32	8	-	4	23	20	53
Металлургия	10	45	18	18	9	8	8	15	15	54
Производство машин и оборудования	29	43	28	-	-	19	5	34	24	18
Производство электроэнергии, передача, распределение	36	14	35	3	12	5	21	19	31	24
Промышленная электроника и приборостроение	52	29	19	-	-	7	37	31	9	16
Сельское хозяйство	34	33	20	8	5	8	22	34	20	16

Таким образом, в ближайшие пять лет ожидается:

во-первых, увеличение числа организаций, применяющих ИИ;

во-вторых, рост доли работников, использующих ИИ, в организации.

Такая динамика определяет необходимость подготовки специалистов, владеющих соответствующими знаниями и умениями. В ближайшие пять, по оценкам экспертов⁴, существуют высокие риски нехватки специалистов, владеющих необходимыми профессиональными компетенциями для применения ИИ (так считают эксперты 48% опрошенных организаций), и риски, связанные с необходимостью массового повышения квалификации работников (соответственно, 49%).

2.2. Профессии, в которых уже применяются/ будут применяться в ближайшие пять лет технологии ИИ

Результаты опроса показывают, что технологии ИИ применяются как в профессиях, которые возникли еще до начала внедрения ИИ в деятельность организаций (существующие профессии), так и в новых профессиях, появление которых непосредственно связано с ИИ.

Учитывая, что анализ применения технологий ИИ работниками различных профессий проводился с целью выявления необходимых новых компетенций, целесообразно сделать ряд уточнений:

во-первых, влияние ИИ на профессии рассматривается через используемые технологии ИИ⁵, что позволяет не просто зафиксировать факт

⁴ Оценка рассчитана для всех исследованных отраслей в целом.

⁵ Рассматривались следующие технологии ИИ: автоматизация процессов, в том числе с участием роботов (технологии, имитирующие человеческие действия для целей автоматизации), интеллектуальный анализ данных (технологии анализа данных, основанные на алгоритмах машинного обучения), компьютерное зрение (технологии



профессий, в которых появление основных профессиональных задач обусловлено ИИ.

Результаты опросов, проведенных по проблематике новых профессий в 2021 – 2024 гг., показывают, что возникновение новых профессий в результате внедрения новых технологий, в том числе и ИИ, происходит реже, чем появление новых трудовых функций в существующих профессиях.

Перечень новых профессий, появление которых обусловлено применением технологий ИИ с указанием необходимых компетенций, сформированных на основе экспертного опроса, приведен в таблице 2 (приложение 1) - Новые профессии, которые появились/появятся в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ.

Сквозной характер технологий ИИ определяет, как правило, сквозной характер и самих новых профессий. Но в различных отраслях такие профессии, несмотря общность основных профессиональных задач, имеют определенную специфику, что требует наличия у специалистов определенных «отраслевых» компетенций (например, владение отраслевой терминологией). Перечень новых профессий, имеющих сквозной характер, приведен в таблице 3 (приложение 1).

Таким образом, по результатам проведенного исследования в ближайшие пять лет ожидается увеличение числа организаций, применяющих ИИ, и рост доли работников, использующих ИИ, в организации.

По мнению экспертов, существуют высокие риски нехватки специалистов, владеющих необходимыми профессиональными компетенциями для применения ИИ, а также риски, связанные с необходимостью массового повышения квалификации работников.

По результатам исследования подготовлены методические материалы, содержащие:

Словарь терминов, применяемых при описании технологий ИИ;

Перечень профессий, в которых появились/появятся новые трудовые функции в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ, и необходимые профессиональные компетенции;

Перечень новых профессий, которые появились/появятся в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ, и необходимые профессиональные компетенции;

Перечень сквозных новых профессии, связанных с применением технологий ИИ, и необходимые профессиональные компетенции.

Сформированные перечни существующих и новых профессий, в которых применяются конкретные технологии ИИ, и выделенные профессиональные компетенции в связи с применением этих технологий, могут быть использованы при актуализации профессиональных стандартов и разработке квалификационных характеристик, обновлении и разработке новых профессиональных образовательных программ.



Типовые модули компетенций в области искусственного интеллекта (далее - ИИ) для профессиональных стандартов по различным видам профессиональной деятельности

СОДЕРЖАНИЕ

Словарь терминов, применяемых при описании технологий ИИ.....	2
Таблица 1 - Профессии, в которых появились/появятся новые трудовые функции в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ	13
Авиастроение	13
Добыча нефти и природного газа	18
Добыча угля	26
Железнодорожный транспорт	29
Здравоохранение	33
ИКТ (IT-отрасль).....	66
Металлургия	77
Производство машин и оборудования	82
Производство электроэнергии, передача, распределение	86
Промышленная электроника и приборостроение	89
Сельское хозяйство	96
Таблица 2 - Новые профессии, которые появились/появятся в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ	111
Авиастроение	111
Добыча нефти и природного газа	118
Добыча угля	121
Железнодорожный транспорт	122
Здравоохранение	126
ИКТ (IT-отрасль).....	138
Металлургия	160
Производство машин и оборудования	166
Производство электроэнергии, передача, распределение	175
Промышленная электроника и приборостроение	180
Сельское хозяйство	184
Таблица 3 - Сквозные новые профессии, связанные с применением технологий ИИ	192



Словарь терминов, применяемых при описании технологий ИИ

A/B-тестирование (split testing — «раздельное тестирование») — это инструмент, который помогает проверять гипотезы и принимать решения на основе данных, а не личного опыта и интуиции. A/B-тестирование показывает, какая из версий страницы (начальная A или новая B) удобнее для пользователя.

Active Directory (AD) — это иерархическая служба каталога от компании Microsoft, которая используется в доменной среде Windows для организации и централизованного управления различными типами объектов: компьютерами, пользователями, серверами, принтерами

Adobe Lightroom — это программа для обработки фотографий

Agile — группа методик для гибкого управления проектами в команде разработки. Рабочий процесс при таком подходе разбивается на небольшие временные промежутки, которые называют спринтами или итерациями. Во время каждого спринта команда разработки создаёт часть продукта, которую можно протестировать и оценить

Agisoft Metashape - программное обеспечение для геодезии

AI (Artificial Intelligence) - искусственный интеллект

Apache Jmeter — это инструмент для проведения тестирования производительности веб-приложений с моделируемыми тестовыми данными

Apache Mahout — это библиотека машинного обучения для Apache Hadoop

Apache Spark — это фреймворк для обработки и анализа больших объёмов информации, входящий в инфраструктуру Hadoop. Он позволяет быстро выполнять операции с данными в вычислительных кластерах и поддерживает такие языки программирования, как Scala, Java, Python, R и SQL.

Apache Spark — это фреймворк для обработки и анализа больших объёмов информации, входящий в инфраструктуру Hadoop (Hadoop – см. ниже)

API — это программный интерфейс, с помощью которого приложения, веб-сервисы и программы обмениваются информацией. API включает в себя набор инструкций, правил, способов и инструментов, посредством которых происходит обмен данными.

AR (Augmented Reality) — дополненная реальность. AR - это технология, которая позволяет накладывать виртуальные объекты поверх реального мира

Automl — это подход, который позволяет создавать решения на основе искусственного интеллекта и машинного обучения полностью



автоматически (без участия человека в экспериментах и разработке нейронной сети) либо полуавтоматически

AWS (Amazon Web Services) — это платформа облачных вычислений, предлагаемая Amazon.com. Она предоставляет удалённый доступ к различным ИТ-ресурсам через Интернет.

Azure - облачная платформа компании Microsoft

BI — business intelligence (бизнес интеллект, бизнес-аналитика)

BI-система (Business Intelligence — бизнес-аналитика) — это программное решение для сбора, систематизации и наглядного отображения данных из различных источников

C и C++ - языки программирования. C++ - язык программирования, который был разработан как расширение языка C.

C# — это объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Microsoft для создания приложений для Windows. Сегодня C# стал кроссплатформенным, на нём можно писать программы как для Windows, так и для ios и Linux. Особенно он подходит для веб-приложений и геймдева.

cache — это временное хранилище, используемое для ускорения доступа к данным или ресурсам

catboost (Categorical Boosting) — это алгоритм машинного обучения, разработанный компанией «Яндекс»

ChatGPT Prompt Generator — сервис, который помогает составить запрос с подробным описанием роли чат-бота. После обработки такого запроса бот будет отвечать как специалист по регулярным выражениям, писатель или архитектор ПО

chatgpt Prompts - это фраза или инструкция, которую вы даете модели искусственного интеллекта chatgpt для генерации ответа

CI/CD (Continuous Integration, Continuous Delivery — непрерывная интеграция и доставка) — технология автоматизации тестирования и доставки новых модулей разрабатываемого проекта заинтересованным сторонам (разработчикам, аналитикам, инженерам качества, конечным пользователям и др.). Это — это цепь действий, которая позволяет разработчикам увеличить скорость внедрения изменений, сохраняя или даже повышая качество кода, а вместе с ним — сервиса или приложения.

clickhouse — это система управления базами данных (СУБД) колоночного (столбцового) типа, разработанная для обработки аналитических запросов с высокой производительностью

CV (computervision) — компьютерное зрение - это область искусственного интеллекта, которая занимается анализом изображений и видео с помощью



набора инструментов для структурирования и «узнавания» картинки машиной.

Data mining (добыча данных) — процесс извлечения полезной информации из больших наборов данных

Data Science — это работа с большими данными; раздел компьютерной науки, связанный с данными: их сбором, обработкой, анализом и поиском эффективных решений на их основе

Devops (development & operations) — методология автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспечения.

devsecops — это подход, который предполагает заботу о защищённости приложений с первого этапа работы над ними. Обеспечение безопасности становится частью процесса, а не заключительной мерой перед самым развёртыванием продуктов. Понятие devsecops складывается из трёх элементов: Dev (Development) — разработка ПО; Sec (Security) — безопасность продукта; Ops (Operations) — операции с создаваемым программным обеспечением. Эта методология — новый этап эволюции подхода devops, подразумевающего тесное взаимодействие разработчиков и специалистов по информационной безопасности.

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) — стандарт обработки, хранения, передачи, печати и визуализации медицинских изображений

DL - Элемент <dl> (от англ. Description list — список описаний) входит в тройку элементов <dl>, <dt>, <dd> , предназначенных для создания списка описаний.

DL (Deep learning - глубокое обучение) — это вид машинного обучения с использованием многослойных нейронных сетей, которые самообучаются на большом наборе данных. На DL, в частности, основана работа глубоких нейронных сетей для распознавания изображений

Docker (Докер) — платформа контейнеризации с открытым исходным кодом, используемая для оптимизации управления приложениями и разработки программного обеспечения

Docker-контейнер — это стандартизированный, изолированный и портативный пакет программного обеспечения, который включает в себя всё необходимое для запуска приложения, включая код, среду выполнения, системные инструменты, библиотеки и настройки

Efficientnetv2 - это тип сверточной нейронной сети, которая обладает более высокой скоростью обучения и лучшей эффективностью параметров, чем предыдущие модели. Для разработки этих моделей авторы используют комбинацию поиска нейронной архитектуры с учетом обучения и масштабирования для совместной оптимизации скорости обучения.



Embeddings в NLP означает процесс или, чаще, результат процесса преобразования языковой сущности – слова, предложения, параграфа или целого текста в набор чисел – числовой вектор.

ETL (Extract, transform, load) — это трёхфазный процесс, в котором данные извлекаются из входного источника, трансформируются (включая очистку) и загружаются в выходной контейнер данных. Данные могут быть собраны из одного или нескольких источников и выведены в один или несколько целевых контейнеров

GAN (генеративная состязательная сеть) – это архитектура глубокого обучения; это нейросети, которые могут самостоятельно создавать реалистичные изображения. Она учит две нейронные сети конкурировать друг с другом и генерировать более реалистичные новые данные из заданного для обучения их набора.

Git — это специальная программа, которая позволяет отслеживать любые изменения в файлах, хранить их версии и оперативно возвращаться в любое сохранённое состояние.

Google Cloud Platform (GCP) — это облачная инфраструктура, которая является базой для таких высокоскоростных глобальных сервисов, как Gmail, Карты, youtube и Поиск

Gredo – программа для обработки геодезических измерений

Hadoop — это набор инструментов для построения системы работы с большими данными. Он предназначен для сбора, хранения и распределённой обработки сотен терабайт информации, которая поступает непрерывным потоком.

Helm - пакетный менеджер для Kubernetes

HL7 (Health Level 7 — «Седьмой уровень») — стандарт обмена, управления и интеграции электронной медицинской информации. «Седьмой уровень» — аналогия с высшим уровнем коммуникационной модели открытых систем (OSI)

IDE (Integrated Development Environment) — набор программных инструментов, которые используются для создания ПО. Второе название — интегрированная среда разработки.

IPYNB (Файл IPYNB) -это документ notebook, созданный Jupyter Notebook, интерактивной вычислительной средой, которая помогает ученым манипулировать и анализировать данные с помощью Python

ITIL — это совокупность правил и методических указаний, благодаря которым компания может вывести IT-процессы на тот уровень, который соответствует её целям. Применение методологии ITIL способствует: уменьшению доли вложений на ИТ; сокращению ошибок, сбоев, простоев в работе; улучшению качества IT-сервиса.



Javascript — это язык программирования, который позволяет делать веб-приложения динамичными и интерактивными

Jenkins — это система с открытым исходным кодом для автоматизированного тестирования, сборки и развертывания программного обеспечения.

Keras — это библиотека для языка программирования Python, предназначенная для глубокого машинного обучения

Kubeflow — это бесплатная платформа для машинного обучения с открытым исходным кодом. Она позволяет пайплайнам и конвейерам машинного обучения управлять комплексными рабочими процессами Kubernetes

Kubernetes — это платформа контейнерной оркестрации с открытым исходным кодом, предназначенная для развёртывания, масштабирования и управления контейнерными приложениями. Kubernetes позволяет легко внедрять и использовать приложения в микросервисной архитектуре, создавая уровень абстракции поверх группы хостов.

Kubernetes (k8s) — это открытое программное обеспечение для автоматизации развёртывания, масштабирования и управления контейнеризированными приложениями.

LLM (Large language model) — это тип алгоритма искусственного интеллекта, который применяет методы нейронных сетей с большим количеством параметров для обработки и понимания человеческих языков или текста с использованием методов самостоятельного обучения. Примеры применения LLM: генерация текста; машинный перевод; написание резюме; создание изображений из текстов; машинное кодирование; чат-боты; разговорный искусственный интеллект.

Matlab — язык программирования, который входит в одноимённый набор программ, предназначенных для научных вычислений и машинного обучения

Matplotlib — это библиотека для визуализации данных в Python

Microsoft Power BI — это комплексный облачный продукт для бизнес-анализа от Microsoft. Программа позволяет подключать, редактировать и анализировать данные из более чем семидесяти источников, например, из Excel, баз SQL, файлов txt и csv.

ML - машинное обучение (Machine learning) — класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение за счёт применения решений множества сходных задач.

mlflow — это Open Source-фреймворк, предназначенный для управления жизненным циклом моделей машинного обучения, включая эксперименты, развертывание и реестр моделей

mlops (Machine Learning Operations) — это devops-подход (devops (от англ. Development & operations) — методология автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспечения для



создания решений с машинным обучением. Он объединяет в единый процесс сбор данных, предварительную обработку, обучение моделей, оценку, развертывание и переподготовку. Mlops позволяет: оптимизировать и автоматизировать обслуживание инфраструктуры ИИ; экономить ресурсы для её поддержания.

Mlsecops — это подход, который интегрирует методы обеспечения безопасности и соображения в процесс разработки и внедрения машинного обучения

NLP (Natural Language Processing) — это область искусственного интеллекта, задача которой — дать компьютерам возможность понимать и обрабатывать естественный язык; это направление в машинном обучении, посвящённое распознаванию, генерации и обработке устной и письменной человеческой речи. Оно находится на стыке дисциплин искусственного интеллекта и лингвистики

NLU (Natural Language Understanding) — это задача обработки естественного языка, связанная с пониманием смысла высказываний

NLP (Natural Language Processing) и NLU (Natural Language Understanding) — важные разделы искусственного интеллекта, связанные с обработкой и пониманием естественного языка. Главная их задача — научить компьютер распознавать человеческую речь, отвечать на вопросы, выполнять голосовые команды. Эти технологии мы используем в повседневной жизни — от онлайн-переводчика до голосовых помощников и чат-ботов.

nosql (not only SQL — «не только SQL») — это семейство нереляционных баз данных. В них разработчики отошли от использования традиционной табличной модели представления информации. Nosql — обозначение широкого класса разнородных систем управления базами данных (СУБД)

NUMPY - пакет для научных вычислений

Object storage S3 (объектное хранилище S3) — это облачный сервис, позволяющий хранить файлы любого типа и объёма. Чаще всего его используют для хранения неструктурированных данных: изображений, видео, программного кода, архивов документов и так далее.

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) — это открытая библиотека для работы с алгоритмами компьютерного зрения, машинным обучением и обработкой изображений

Pandas — это программная библиотека на языке Python для обработки и анализа данных

pipeline — это последовательность действий или процессов, которые выполняются для достижения заданной цели. Такой метод управления проектом состоит из этапов, на каждом из которых выполняется определенная задача или набор задач. Каждый этап имеет свои входные и выходные данные, условия запуска и завершения, зависимости от других этапов. Общая цель



pipeline в программировании — автоматизировать, ускорить и упростить процесс разработки, повысить его надёжность и прозрачность, снизить риски ошибок и сбоев.

PLM (Product Lifecycle Management) — это прикладное программное обеспечение, которое создано для контроля над жизненным циклом выпускаемой продукции. Оно позволяет управлять всеми данными об изделиях на всех этапах их производства и эксплуатации, облегчая работу конструкторов и технологов предприятия.

Plotly — это библиотека визуализации данных с открытым исходным кодом, предоставляющая широкий спектр возможностей интерактивного построения графиков на языке Python

Pmbok - Project Management Body of Knowledge. Набор стандартной терминологии и руководящих принципов по управлению проектами.

Postgres Pro — это российская версия СУБД postgresql (система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом), которая была создана на основе открытого кода

postgreSQL — это система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом

Postman — это HTTP-клиент (это библиотека передачи данных, которая находится на стороне клиента и отправляет и получает HTTP-сообщения) для тестирования API (программный интерфейс), помогает тестировщикам в проектировании дизайна API и создании mock-серверов (имитаторов работы приложения)

Prompt — это текстовый запрос, инструкция или входные данные, которые отправляются нейросети для выполнения конкретной задачи. Запрос определяет, что именно нужно сделать модели и какую информацию использовать для генерации текстового ответа, кода, изображений, видео и другого контента.

PySpark — это инструмент, который позволяет использовать функциональность Apache Spark в Python

Python — это скриптовый язык программирования. Он универсален и подходит для решения разнообразных задач на разных платформах, начиная с iOS и Android и заканчивая серверными операционными системами.

Python, R - Префикс «r» в Python создаёт «сырую» строку. Это означает, что все символы в строке будут интерпретироваться как есть, без обработки специальных символов, таких как обратные слеш

Pytorch — это фреймворк для машинного и глубокого обучения, который предоставляет открытый и гибкий инструментарий для создания и обучения искусственных нейронных сетей



Queue — это структура данных, добавление и удаление элементов в которой происходит путём операций push и pop соответственно.

R - язык программирования

RAG (Retrieval Augmented Generation) — это технология, которая сочетает в себе поиск релевантной информации в существующих хранилищах данных и генерацию текста с помощью языковых моделей для создания более точных и информативных ответов

RDBMS - система управления реляционными базами данных. RDBMS является основой для SQL и для всех современных систем баз данных, таких как MS SQL Server, IBM DB2, Oracle, mysql и Microsoft Access

REST API — это архитектурный стиль API, который используется для регламентирования взаимодействия между клиентской и серверной частью программного обеспечения. API (англ. Application programming interface, дословно — «интерфейс программирования приложения») — программный интерфейс, то есть описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими

RNN (Рекуррентные нейронные сети) — это класс нейронных сетей, специально разработанный для работы с последовательностями данных. Отличительной особенностью RNN является их способность сохранять информацию о предыдущих шагах обработки, что позволяет им учитывать контекст и временные зависимости в последовательностях данных.

RPA (robotic process automation) — это технология, при которой компьютерные программы берут на себя рутинные бизнес-задачи

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition — диспетчерское управление и сбор данных) — программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления

Scala — язык программирования, основанный на Java

Scikit-learn — библиотека, предназначенная для машинного обучения, написанная на языке программирования Python и распространяемая в виде свободного программного обеспечения

SDK (software development kit) — это набор средств для разработки программного обеспечения под определённую платформу

Seaborn — это библиотека для визуализации данных на языке Python, построенная на основе matplotlib

Selenium — комплекс решений для автоматизации работы браузеров и тестирования веб-приложений



SQL(сокращение Structured Query Language) —это язык запросов, который применяют для работы с базами данных, структурированными особым образом.

Streaming (потоковое вещание) — это метод непрерывной передачи цифровых медиафайлов (обычно аудио и видео) из одной точки в другую.

Tableau — это программное обеспечение для интерактивной бизнес-аналитики и визуализации данных. Оно помогает провести глубокий анализ большого количества информации и представить результаты в удобной и интуитивно понятной форме

tensorflow — это открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google

U-Net — это нейросеть для сегментации изображений. Она используется, когда нужно не только определить класс изображения целиком, но и сегментировать его области по классу, то есть создать маску, которая будет разделять изображение на несколько классов.

Upper-Intermediate (B2) — это уровень английского языка выше среднего, в переводе на русский означающий «пороговый продвинутый»

Virtualization — это построение вычислительной среды, в которой на базе одних и тех же аппаратных ресурсов работает множество изолированных друг от друга виртуальных машин

VR (Virtual reality) – виртуальная реальность; AR (augmented reality) — дополненная реальность

YOLO («You Only Look Once» — «Стоит только раз взглянуть») — современный алгоритм глубокого обучения, который широко используется для обнаружения объектов.

Бережливое производство - концепция рационализации бизнес-процессов, направленная на его ускорение и сглаживание путем выявления и исключения процессов, которые не добавляют ценности продукту и являющихся причиной возникновения так называемых "скрытых потерь" деятельности компании

Бэклог— приоритетный список функциональности, который должен содержать продукт

Вейвлет-анализ — это математический аппарат, который используется для обработки нестационарных (во времени) или неоднородных (в пространстве) случайных процессов

Генеративная состязательная сеть (GAN) – это архитектура глубокого обучения; это нейросети, которые могут самостоятельно создавать реалистичные изображения. Она учит две нейронные сети конкурировать друг с другом и генерировать более реалистичные новые данные из заданного для обучения их набора.



Дашборд (Dashboard — «приборная панель») — это инструмент для визуализации данных, которые автоматически загружаются из других систем

Интернет вещей (англ. Internet of things, iot) — концепция сети передачи данных между физическими объектами («вещами»), оснащёнными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой.

Кастомные запросы — это механизм, позволяющий составлять запросы, не привязанные к событиям системы, для реализации какой-то специфичной логики (подгрузка данных, сообщение о событии и т.д.).

Клиентоцентричность — это бизнес-стратегия, при которой фокус компании смещается с продукта или услуги на потребности и ожидания покупателя, которая ставит потребности и желания клиента в центр принятия всех решений и действий. Клиент находится на переднем плане всех аспектов бизнеса, включая разработку новых видов продукции, маркетинг, продажи и обслуживание.

Компьютерное зрение (Computer Vision/ CV) — это область искусственного интеллекта, которая занимается анализом изображений и видео с помощью набора инструментов для структурирования и «узнавания» картинки машиной.

Машинное обучение (machine learning, ML) — это совокупность методов искусственного интеллекта, с помощью которых можно создавать самообучающиеся компьютерные системы (в частности, нейросети); - это метод искусственного интеллекта, который помогает обучить систему решению задачи с помощью выявления эмпирических закономерностей в ряде прецедентов решения.

Методы МО - Методы машинного обучения

ООП - Объектно-ориентированное программирование

Объектное хранилище S3 (Object storage S3) — это облачный сервис, позволяющий хранить файлы любого типа и объема. Чаще всего его используют для хранения неструктурированных данных: изображений, видео, программного кода, архивов документов и так далее.

ПАК - программно-аппаратный комплекс

ППР- проект производства работ (ППР)

Промпт (англ. prompt) - это текстовый запрос, инструкция или входные данные, которые отправляются нейросети для выполнения конкретной задачи. Запрос определяет, что именно нужно сделать модели и какую информацию использовать для генерации текстового ответа, кода, изображений, видео и другого контента.



Таблица 1 - Профессии, в которых появились/появятся новые трудовые функции в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ

Профессия	Применяемые технологии ИИ	Профессиональные компетенции (знания, умения) ¹	Уровень образования: ПО, СПО, ВО ²	Характеристика профессии: Пользователь (П), Разработчик (Р)
Авиастроение				
Авиационный инженер	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Разработка интеллектуальных алгоритмов автоматизации	ВО	П
	Интеллектуальный анализ данных	Обработка данных		
	Компьютерное зрение	Использование алгоритмов Open CV		
	Обработка естественного языка	Промпт-инжиниринг - перевод конкретной задачи в текстовый запрос для нейронной сети с целью получения конкретного результат		
	Распознавание и синтез речи	Распознавание и синтез речи		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Применение алгоритмов машинного обучения (ML) для рекомендательных систем		

¹ **Комментарий:**

Даже если не выделены компетенции, информация об использовании технологии все равно приводится, необходимы экспертные обсуждения. Т.к. Технологии только осваиваются, эксперты на предприятиях не всегда готовы выделить компетенции, которые требуются от работников

² ПО – профессиональное обучение, СПО – среднее профессиональное образование, ВО – высшее образование.



	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Применение DL		
	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Промпт-инжиниринг- перевод конкретной задачи в текстовый запрос для нейронной сети с целью получения конкретного результат		
Дефектовщик авиационной техники	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов	ПО, СПО	П
Инженер по экспериментальным работам и летным испытаниям систем воздушных судов	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Подготовка данных к обучению моделей Работа с современными фреймворками Основы теории машинного обучения Основы теории фильтрации данных	ВО	П
Инженер-конструктор по проведению расчетов композиционных материалов и микромеханики	Интеллектуальный анализ данных	Знание библиотек обработки данных Подготовка больших данных к обработке, подготовка данных к обучению моделей Работа с базами данных Работа с современными фреймворками Основы машинного обучения	ВО	П
Инженер-конструктор по расчету узлов и агрегатов летательных аппаратов на усталостную прочность	Интеллектуальный анализ данных	Работа с базами данных Знание библиотек обработки данных Подготовка больших данных к обработке, подготовка данных к обучению моделей Работа с современными фреймворками Основы машинного обучения	ВО	П



		Умение проектировать системы автоматизации с использованием современных технологий и инструментов Умение тестировать и оптимизировать системы автоматизации для повышения их эффективности		
	Интеллектуальный анализ данных	Знание библиотек обработки данных Подготовка больших данных к обработке, подготовка данных к обучению моделей Работа с базами данных Работа с современными фреймворками Теория машинного обучения Теория фильтрации данных Фильтрация исходных данных		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Подготовка данных к обучению моделей Работа с современными фреймворками Теория машинного обучения Теория фильтрации данных Умение пользоваться системой поддержки принятия решений в ИИ Умение работать с большими массивами данных Знание основ машинного обучения		
Инженер-программист по разработке комплексов бортового оборудования авиационных летательных аппаратов	Компьютерное зрение	Знание алгоритмов обработки и анализа видеоинформации Необходимы знания основ математического анализа, дифференциальных и интегральных исчислений, теоретической механики, динамики полета Понимание задач реального времени Приветствуется владение библиотеками OPENGL, OPENCL, OPENCV, опыт разработки и отладки ПО для задач реального времени,	ВО	Р



		понимание специфики разработки для встроенной техники Приветствуется опыт работы с сетевыми протоколами реального времени (ARINC-429, ARINC-664, ARINC-818, Мультиплекс и т.п.) Разработка алгоритмов и программ технического зрения Разработка методик тестирования созданного ПО на стендах и на вертолетах в составе комплекса бортового радиоэлектронного оборудования Разработка моделей для стендов полунатурного моделирования в рамках задач, связанных с техническим зрением и отображением информации на бортовых многофункциональных индикаторах и их макетах Свободное владение языками программирования C/C++		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Подготовка данных к обучению моделей Работа с современными фреймворками Теория машинного обучения Теория фильтрации данных		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Выполнение запросов SQL Использование PostgreSQL		
Инженер-технолог в авиастроении	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Подготовка данных к обучению моделей Работа с современными фреймворками Теория машинного обучения Теория фильтрации данных	ВО	П
Разметчик данных	Компьютерное зрение	Подготовка датасетов для обучения нейронных моделей		Р



		Использование ПО для разметки данных Знания особенностей разметки данных для используемых нейросетевых моделей		
Добыча нефти и природного газа				
Бурильщик эксплуатационного и разведочного бурения скважин на нефть и газ	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Компьютерная грамотность Навыки принятия решений с учетом имеющихся данных и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Использование сервисов для решения профессиональных задач Анализ рекомендаций модели принятия решений в части потенциальных аварий и инцидентов при бурении Понимание принципов работы СППР, оценки ее качества и применимости Умение применять рекомендации СППР	ПО	П
Геолог	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Обучение роботов имитации действий для целей автоматизации Умение анализировать и оптимизировать алгоритмы действий роботов Знание алгоритмов работы роботов	СПО, ВО	П
	Интеллектуальный анализ данных	Анализ данных Анализ данных ML модели в части систем разработки месторождения Выявление зависимостей Понимание принципов работы модели, оценки ее качества и применимости		



	Создание моделей предикативной аналитики геология Умение применять рекомендации моделей ИИ	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Компьютерная грамотность Навыки принятия решений с учетом имеющихся данных и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование сервисов для решения профессиональных задач Выявление зависимостей Создание моделей предикативной аналитики геология	
Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Анализ данных выявление зависимостей создание моделей предикативной аналитики геологи Основы машинного обучения и искусственного интеллекта Анализ модели ИИ в части систем разработки месторождения Знать правила работы со специальным программным обеспечением Умение применять рекомендации моделей ИИ Уметь пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и ПО	



Геофизик	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Интеллектуальный анализ данных Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Анализ больших объемов профессиональных данных Анализ данных и работа с большими данными Визуализация данных и создание отчетов Выявление тенденций и паттернов в данных Использование инструментов и программ для анализа данных (например, Python, R) Основы машинного обучения и искусственного интеллекта Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения (например, системы предиктивной аналитики) Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Использовать инструментарий для разработки моделей машинного обучения без обширных навыков кодирования Использовать системы предиктивной аналитики для прогнозирования и принятия решений. Прогнозирование Выявление зависимостей Создание моделей предикативной аналитики геофизика	СПО, ВО	П
Диспетчер	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Знание методов анализа эффективности использования технологий автоматического обслуживания клиентов Умение пользоваться специализированными программами и сервисами для обработки запросов клиентов Знание принципов работы систем распознавания и синтеза речи	СПО, ВО	П



		Умение работать с бот-помощником Умение работать с системами распознавания и синтеза речи, включая голосовых помощников-ассистентами для автоматизации рутинных задач Умение анализировать результаты работы систем автоматического обслуживания клиентов Знание современных IT – технологий в делопроизводстве Умение работать с IT технологиями в делопроизводстве Навыки применения чат-ботов для записи клиентов, для ответов на вопросы Умение использовать скрипты обратной связи		
Инженер по промышленной безопасности о ОТ экологии	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знать правила работы со специальным программным обеспечением Знать состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности Использовать в работе специализированные электронными информационные ресурсы и ПО Уметь пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и ПО Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов	ВО	П



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знать правила работы со специальным программным обеспечением Знать состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности Навыки принятия решений с учетом имеющихся данных и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Использование сервисов для решения профессиональных задач		
Инженер по работе с большими данными	Интеллектуальный анализ данных	Работа с большими данными знание алгоритмов машинного обучения представление о структурировании больших данных	ВО	Р
Инженер-программист	Интеллектуальный анализ данных Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Компьютерное зрение	Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навыки применения статистических методов анализа Навыки выявлять рутинные, алгоритмические процессы	ВО	Р



		Навыки интерпретации произношения в машиночитаемом коде Навыки оценки качества собранных и обработанных данных Навыки выстроить матрицы замены функции роботизацией Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Механик	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации Знать правила работы со специальным программным обеспечением Знать состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности Использовать в работе специализированные электронными информационные ресурсы и ПО Уметь пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и ПО	СПО, ВО	П



Специалист кадровой службы (кадровик)	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом для преобразования устного описания действий в текст Взаимодействие с ИИ для корректировки выводов при подборе персонала Знание работы алгоритмов, циклов и систем обеспечивающих выработку рекомендаций Обеспечение работы автоматизированного алгоритма подбора Построение алгоритмов анализа ответов кандидатов при автоматизированном подборе Умение анализировать массив данных, на которых принимается решение ИИ	ВО	П
Специалист по маркетингу	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Знание работы алгоритмов автоматизированной системы анализа данных Корректировка и анализ результатов, взаимодействие с автоматизированной системой анализа данных для исключения ошибочных выводов Умение выстраивать причинно-следственные связи между входящей информацией и результатом автоматизированной системы Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации	СПО, ВО	П
Специалист по безопасности ИИ	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом имеющихся данных и статистического анализа	ВО	Р



		Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование сервисов для решения профессиональных задач Знание языков программирования Анализ потенциальных рисков и опасностей ИИ Анализ рисков использования ИИ Выявление и предупреждение вредоносного кода в ИИ Знание архитектуры ИИ Знание комплексных систем защиты от возникновения вредоносного кода Знание методов принятия решения ИИ Знание моделей экономической оценки рисков Знание основ защиты информации от вредоносного кода Знание построения алгоритмов Знание рисков и управления ими Оценка ущерба от деятельности ИИ Предупреждать возможность случайной разработки вредоносного кода в процессе обучения ИИ Умение анализировать деятельность ИИ Умение выявлять наличие вредоносного кода в структуре ИИ Умение исключать вредоносный код без потери функциональности ИИ Знание программирования Умение проводить анализ кода		
--	--	---	--	--



		Умение строить выявлять опасности ИИ		
Специалист службы безопасности	Компьютерное зрение	Знать правила работы со специальным программным обеспечением (использующим CV) Знать состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности Использовать в работе специализированные электронными информационные ресурсы и ПО Уметь пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и ПО Навыки работы с системами распознавания образов	СПО, ВО	П
Юрист	Обработка естественного языка	Знания в области принципов работы gpt-решений Использование информационных и телекоммуникационных технологий Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Навыки формирования промптов для языковых моделей ИИ, например таких как ChatGP Умение писать запросы к gpt-системам	СПО, ВО	П
Добыча угля				
Оператор пульта управления	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность	ПО, СПО	П



		Знание методов анализа эффективности использования технологий автоматического обслуживания клиентов Умение пользоваться специализированными программами и сервисами для обработки запросов клиентов Знание принципов работы систем распознавания и синтеза речи Умение работать с бот-помощником Умение работать с системами распознавания и синтеза речи, включая голосовых помощников-ассистентами для автоматизации рутинных задач Умение анализировать результаты работы систем автоматического обслуживания клиентов Знание современных IT – технологий в делопроизводстве Умение работать с IT технологиями в делопроизводстве Навыки применения чат-ботов для записи клиентов, для ответов на вопросы Умение использовать скрипты обратной связи		
Слесарь-ремонтник	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Выявление неисправностей и ремонт оборудования Умения: работа с AR, с CV Умения: работа с базами знаний (инструкции оборудования)	ПО, СПО	П



		Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения (например, системы предиктивной аналитики) Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Использовать системы предиктивной аналитики для прогнозирования и принятия решений.		
Инструктор	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Обучение, введение в должность, адаптация на рабочем месте Умения: работа с программами продуктами (чат-боты и проч.) Навыки голосового ввода Навык подготовки документации (инструкций, обучающих материалов и пр.) при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст	СПО, ВО	П
Железнодорожный транспорт				
Бригадир (освобожденный) по текущему содержанию и ремонту пути и искусственных сооружений	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Навыки дистанционного управления устройствами объективного контроля, в т.ч. БПЛА Навыки управления устройствами объективного контроля на железной дороге, в т.ч. БПЛА Основы работы устройств объективного контроля, понимание способов управления и дополнительных функций	ПО	П



Инженер по эксплуатации теплотехнического оборудования	Интеллектуальный анализ данных	Анализ и обработка данных с применением ИИ Методы анализа данных Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Анализ баз данных профессиональной информации	ВО	П
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Знание возможностей CV		
Инженер по эксплуатации технических средств	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Умения: работа с программами продуктами (чат-боты и проч.) Основы работы систем распознавания и синтеза речи Принципы работы программного обеспечения, используемого в ИИ системах Работать с голосовыми помощниками и системами для автоматического голосового обслуживания клиентов Техническое обслуживание соответствующего оборудования с ИИ	ВО	П
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Выполнение запросов SQL Использование PostgreSQL Навыки применения технологий дополненной реальности Навыки принятия решений с учетом данных и статистического анализа		



		Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными		
Инженер-программист	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Навыки работы с роботизированными системами Выстраивание матрицы покрытия роботизацией Выявлять рутинные, алгоритмические процессы Статистический анализ	ВО	Р
	Интеллектуальный анализ данных	Понимать, как работают разные типы алгоритмов и структуры данных Математическая база: понимание векторов и матриц, производных, теории вероятности и математической статистики Обучение искусственного интеллекта решать задачи бизнеса с использованием больших данных Оценка качества собранных и обработанных данных и по определению внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными		
	Компьютерное зрение	Навыки работы с системами распознавания образов Знание возможностей CV Навыки работы с системами распознавания образов Математическая база: понимание векторов и матриц, производных, теории вероятности и статистики		



	Оценка качества собранных и обработанных данных и по определению внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Перевод текста на изображения в машиночитаемый текстовый формат Применение методов статистического анализа	
Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты	Знание основ GPT решений Знание основ этики применения GPT решений, границы применения Интерпретация произношения в машиночитаемый код Компетенции в области прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Ориентация в соответствующем бизнес-контексте и понимание, что и как оценивать Оценка качества собранных и обработанных данных и по определению внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Применение методов статистического анализа	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Знание фонетики, синтаксиса языка, с навыком разговорного языка Математическая база: понимание векторов и матриц, производных, теории вероятности и статистики Оценка качества собранных и обработанных данных и по определению внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Применение методов статистического анализа Разработка системы распознавания и синтеза речи, позволяющие компьютерам	



		взаимодействовать с пользователем на естественном языке		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание прогнозных моделей Оценка качества собранных и обработанных данных и по определению внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Применение статистических методов анализа Разбираться в специфике деятельности компании, знать, что такое экономика, финансы, менеджмент Сбор информации комплексно с акцентом на стратегические цели компании		
Сигналист	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами	ПО	П
Здравоохранение				
Администратор	Интеллектуальный анализ данных	Знание современных ИТ - технологий, делопроизводства в медицине Навыки создания современного документооборота медицинского учреждения Умение работать с ИТ технологиями в делопроизводстве	ПО, СПО	П
	Компьютерное зрение	Знаний современных ИТ – технологий Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Навыки работы с пациентами, обработка рабочих запросов с помощью современных технологий ИИ		



	Обработка естественного языка	Навыки создания чат-ботов для записи пациентов в лечебное учреждение, для ответов на вопросы пациентов Компьютерная грамотность Навык заполнения документации голосом		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Компьютерная грамотность Навыки работа с большими данными Навыки использования специализированных программных средств для работы с БД Ведение документооборота в медицинском учреждении (сортировка, учет мед карт при помощи ИИ технологии		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Знаний современных IT – технологий Понимание основ DL Работа с большими данными Использование специализированных программных средств для работы с БД Применять для распознавание речи, автоматизации ответов, создания текстов		
Аналитик медицинский/ Аналитик медицинских данных	Интеллектуальный анализ данных	Анализ больших объемов медицинских данных Анализ данных и работа с большими данными Визуализация данных и создание отчетов Выявление тенденций и паттернов в данных Использование ИИ для улучшения клинических решений Использование инструментов и программ для анализа данных (например, Python, R) Медицинская терминология и основы диагностики заболеваний	ВО	П



		Методы работы с медицинскими данными Основы машинного обучения и анализа данных Основы машинного обучения и искусственного интеллекта Подготовка отчетов и визуализация данных Применять технологии анализа данных, основанные на алгоритмах машинного обучения Программирование и статистический анализ		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Анализ больших объемов медицинских данных Анализ данных и работа с большими данными Визуализация данных и создание отчетов Выявление тенденций и паттернов в данных Использование ИИ для улучшения клинических решений Использование инструментов и программ для анализа данных (например, Python, R) Медицинская терминология и основы диагностики заболеваний Методы работы с медицинскими данными Основы машинного обучения и искусственного интеллекта Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения (например, системы предиктивной аналитики) Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения (например, системы предиктивной аналитики) Понимание основ глубокого машинного обучения (DL)		



		Использовать инструментарий для разработки моделей машинного обучения без обширных навыков кодирования Быстрые персонализированные ответы на распространенные вопросы клиентов Основы глубинного обучения. Использовать системы предиктивной аналитики для прогнозирования и принятия решений. Прогнозирование (течения заболеваний) при принятии решений.		
Врач клинической лабораторной диагностики	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Навыки работы с роботизированными системами Базовые знания о автоматизации процессов в медицине Контроль за использованием RPA при проведении лабораторных исследований	ВО	П
Врач общей практики	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Типы данных Основы программирование Работа с большими данными Навыки управления структурой данных организации Навыки анализ Б данных (заболеваемость, протоколы лечения и др)	ВО	П
	Обработка естественного языка	Использование GPT-решений, виртуальных помощников и чат-ботов для понимания языка и генерации текста Начальные знания математической логики Обучение ИИ		



	Применение ИИ для анализа данных пациентов и предсказания риска заболеваний, что позволяет врачам более точно и оперативно выявлять предрасположенности к заболеваниям и назначать профилактические меры Принципы работы алгоритмов обработки естественного языка Принципы работы программного обеспечения, используемого в ИИ системах Диагностика и устранение технических неисправностей. Работа с инструкциями и документацией на английском языке. Техническое обслуживание медицинского оборудования с ИИ Применение ИИ для анализа данных пациентов и прогноза риска заболеваний, что позволяет врачам более точно и оперативно выявлять предрасположенности к заболеваниям и назначать профилактические меры	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Основы работы систем распознавания и синтеза речи Работать с голосовыми помощниками и системами для автоматического голосового обслуживания клиентов Техническое обслуживание медицинского оборудования с ИИ Компьютерная грамотность Навык заполнения документации голосом Использование сервисов для преобразования устного описания действий в текст для	



		заполнения мед карты, выписки рецептов, рекомендаций пациенту		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Применение технологий, принимающих самостоятельные решения на основе данных окружающей обстановки, например, в сервисных роботах и беспилотных транспортных средствах Принципы работы программного обеспечения, используемого в ИИ системах Принципы работы рекомендательных систем Принципы работы программного обеспечения, используемого в ИИ системах Компьютерная грамотность Работа с инструкциями и документацией (в тч на английском языке) Техническое обслуживание медицинского оборудования с ИИ Анализ данных пациентов и прогнозирование риска заболеваний (с применением ИИ), что позволяет врачам более точно и оперативно выявлять предрасположенности к заболеваниям и назначать профилактические меры		
Врач по медицинской реабилитации	Интеллектуальный анализ данных	Понимание основ технологий машинного обучения Компьютерная грамотность Знание основ мед реабилитации Навыки проведения научных исследований /анализа в области медицинской информатики, мед реабилитации Применение ИИ в мед реабилитации	ВО	П



		Разрабатывать программы мед реабилитации при помощи ИИ		
	Компьютерное зрение	Навыки работы с системами распознавания образов Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Знание основ мед реабилитации Навыки работы с системами распознавания образов Использование комп зрения для разработки программ мед реабилитации (как инструмент)		
	Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Понимание основ технологий машинного обучения Знание основ мед реабилитации Навыки формулирования задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Обработка и структурирование информации (при помощи технологии) Применение чат-ботов при разработке и реализации программ мед реабилитации Разработка рекомендаций пациентам Прогнозирование результатов реабилитации		
	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода		



Врач ультразвуковой диагностики	помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Специфический навык заполнения документации голосом Понимание основ технологий машинного обучения Навыки голосового ввода Использование голосовых помощников в программах мед реабилитации (как инструмент) Применение сервисов для преобразования устного описания действий в текст для заполнения мед карты, рекомендаций пациенту и пр.		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Составление программ мед реабилитации, в тч при помощи рекомендательных систем (подбор оптимальной программы)		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Начальные знания математической логики Понимание основ машинного обучения Умение пользоваться системой поддержки принятия решений в ИИ Анализировать результаты диагностики при помощи ИИ Оценка состояния (тяжести) пациента с классификации в рамках машинного обучения Навык формирования вариантов предупреждение в возможном развитии заболевания	ВО	П



Врач функциональной диагностики	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Знание основ функциональной диагностики Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для более точной диагностики заболевания	ВО	П
Врач-анестезиолог-реаниматолог	Интеллектуальный анализ данных	Исследователь систем искусственного интеллекта Компьютерная грамотность Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Понимание основ технологий машинного обучения Понимание основ машинного обучения Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Формирование баз данных заболеваний при помощи ИИ Использование в анализе заболевания при помощи ИИ Формирование методов лечения при помощи ИИ	ВО	П
	Компьютерное зрение	Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Навыки разработки и оптимизации запросов/инструкций для генеративных ИИ (системы компьютерного зрения)		



	Применение комп зрения для более точного подбора реанимационных мероприятий	
Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Навыки разработки и оптимизации запросов/инструкций для генеративных ИИ (языковые модели) Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Понимание основ машинного обучения Автоматизированная обработка клинических записей Подготовка/прогноз возможных вариантов осложнений в ходе операции (позволяет упростить процесс принятия решений)	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Специфический навык заполнения документации голосом Использование сервисов для преобразования устного описания действий в текст в ходе операции	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	- Работа с большими данными - Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Навыки принятия решений с учетом данных литературы, статистического анализа, протоколов лечения и пр.	



		Использование сервисов для: - справочно-информационной поддержки в части предоставления актуальных клинических рекомендаций и протоколов; - подбора анестезии с учетом особенностей пациента		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Понимание основ доказательной медицины Специалист по принятию решений с учетом аналитических данных Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Работа с большими данными Использование специализированных программных средств для работы с БД Применять DL для Моделирования вариантов анестезии (сложные случаи) (выявление скрытых паттерн) Моделирование реанимационных мероприятий Выбора необходимых решений		
Врач-диетолог	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Интерпретация данных, предоставленных ИИ, для разработки персонализированных рекомендаций Клинические руководства и стандарты оказания медицинской помощи Объяснение пациентам результатов анализа данных ИИ и консультирование по вопросам здоровья	ВО	П



		Применение программного обеспечения с ИИ для анализа и составления персонализированных планов питания Принципы работы ИИ и его возможности в медицине		
Врач-инфекционист	Интеллектуальный анализ данных	Знания Программного обеспечения в области оказания медицинской помощи Информационная грамотность Применение ИИ при осуществлении трудовых функций Работа с большими данными новых заболеваний/особенностей заболевания	ВО	П
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знания Программного обеспечения в области оказания медицинской помощи Применение ИИ при осуществлении трудовых функций Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) - Работа с большими данными - Использование специализированных программных средств для работы с БД Применение ИИ для Прогнозирования эпидемий моделирование прогноза заболеваемости - диагностики заболевания - подбор эффективного лечения (с учетом специфики)		



Врач-кардиолог	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Медицинская терминология и основы диагностики заболеваний Основы и методы машинного обучения и искусственного интеллекта Применение ИИ для анализа ЭКГ, диагностики аритмий, оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний. Врачи будут больше фокусироваться на интерпретации результатов, предоставленных ИИ, и на разработке индивидуальных планов лечения Работа с большими данными (Big Data) и их анализ Типы данных, математика, программирование Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных (например, Python, R, tensorflow, pytorch)	ВО	П
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Работа с большими данными Использование специализированных программных средств для работы с БД Применять для: -обнаружения заболевания на основе разл изливаний (изображений) - моделирования прогноза заболевания		
Врач-кибернетик	Обработка естественного языка	Автоматизированная оценка историй болезни Большие языковые модели, RAG Знание промпта	ВО	П



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Анализ инцидентов Оценка метрики качества работы моделей ИИ в ходе эксплуатации в рутинной клинической практики Оценка эксплуатационных параметров медицинских изделий с ИИ Правила оценки метрик моделей ИИ		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Оценка метрик качества работы моделей ИИ в ходе эксплуатации в рутинной клинической практики Оценка эксплуатационных параметров медицинских изделий с ИИ Правил оценки метрик моделей ИИ		
	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Навыки промпт-инженера (формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр.) Оператор системы искусственного интеллекта Специфический навык составления текстовых описаний изображений (например, графиков) Знание правил работы с моделями генеративного ИИ Формирование данных (медицинская визуализация) нормальной анатомии и физиологии для идентификации		
Врач-методист	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Владение технологиями ИИ	ВО	П



		Составлять проект плана развития здравоохранения региона, района, медицинской организации при помощи технологий ИИ Понимание основ технологий машинного обучения Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Работа с большими данными Планировать на основе анализа конкретной ситуации в регионе (районе) развитие различных видов медицинской помощи населению при помощи технологий ИИ Рассчитывать показатели здоровья населения и показатели деятельности медицинской организации при помощи технологий ИИ		
Врач-невролог	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики (с ИИ) Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными Анализ данных о заболеваниях Использование ИИ при формировании методов лечения	ВО	П
	Компьютерное зрение	Знание основ компьютерного зрения Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Компьютерная грамотность Применение КЗ при установлении диагноза		



Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Навыки промпт-инженера (формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр.) Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Автоматизированная обработка клинических записей Автоматизированная диагностика и прогнозирование течения заболевания	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Специфический навык заполнения документации голосом Использование сервисов для преобразования устного описания действий в текст для заполнения мед карты, для выписки рецептов, рекомендаций пациенту	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ Использование сервисов для: - справочно-информационной поддержки - предупреждения возможных осложнений - ассистирования в диагностике - в подборе оптимального лечения	



	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа - Понимание основ машинного обучения Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Применять ИИ для: - установления диагноза - моделирования прогноза заболевания		
Врач-нейрохирург	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Проведение операций при помощи роботизированных систем Проведение диагностических исследований при помощи роботизированных систем	ВО	П
	Интеллектуальный анализ данных	Исследователь систем искусственного интеллекта Компьютерная грамотность Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Понимание основ технологий машинного обучения Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Анализ баз данных заболеваний Анализ баз данных методов лечения и результатов		



Компьютерное зрение	Знание основ компьютерного зрения Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для определения диагноза Применение CV для планирования операции и операционной навигации	
Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Автоматизированная обработка клинических записей Автоматизированная диагностика и прогнозирование Подготовка плана операции (позволяет упростить процесс принятия решений)	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом Заполнения мед карты, выписка рецептов, рекомендации пациенту, ведение хирургических операций при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст	



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Использование сервисов для: - определения диагноза на основе данных о пациенте - справочно-информационной поддержки (протоколы лечения, клинические рекомендации и пр.) - подбора оптимального лечения - оценки состояния пациента, прогнозирования возможных осложнений с помощью классификации в рамках машинного обучения		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Навыки применения технологий дополненной реальности Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными Применение в диагностике и прогнозировании заболевания		



Врач-онколог	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знания Программного обеспечения в области оказания медицинской помощи Информационная грамотность - Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных (например, Python, R, tensorflow, pytorch) - Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Применение сервисов для: - справочно-информационной поддержки (протоколы лечения, клинические рекомендации и пр.) - установления диагноза - оценки состояния пациента, прогнозирования возможных осложнений с помощью классификации в рамках машинного обучения; - подбора оптимального лечения	ВО	П
Врач-офтальмолог	Интеллектуальный анализ данных	Современных IT – технологий, ИИ Понимание основ технологий машинного обучения Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Формирование баз данных заболеваний Анализ результатов лечебной работы	ВО	П
	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами		



	Проведение операций, обследований при помощи роботизированных систем	
Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов сканирования сетчатки глаза и анализ ее состояния - выявление аномалий развития глаза - диагностика	
Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Знание промпта Навык составления запросов к генеративным моделям Автоматизированная обработка клинических записей Автоматизированная диагностика и прогнозирование развития диагноза	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом Использование сервисов для преобразования устного описания действий в текст для заполнения мед карты, выписки рецептов, рекомендаций пациенту	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Понимание основ машинного обучения - Работа с большими данными	



		Разработка и оптимизация моделей ИИ. Интерпретация результатов работы ИИ и внесение корректив Умение работать с персональным компьютером и специализированным программным обеспечением Использование ИИ для анализа рентгеновских снимков и КТ-изображений, что позволяет ускорить процесс диагностики и повысить точность		
	Компьютерное зрение	Знания программного обеспечения в области оказания медицинской помощи Компьютерная грамотность Работать с системами распознавания образов и изображений. Проведение рентгенологических исследований и интерпретацию полученных изображений для диагностики различных заболеваний с использованием технологии распознавания образов, изображения Знание принципов работы с прикладным ПО для анализа рентгенологических изображений Проводить анализ рентгенологических изображений с использованием специализированного ПО Получение заключения с использованием автоматизированной системы анализа рентгенологических изображений Принципы работы алгоритмов машинного обучения и их настройки. Основы программирования и работы с		



	инструментами для обучения и тестирования ИИ моделей Интерпретация результатов работы ИИ Использование ИИ для анализа рентгеновских снимков и КТ-изображений, что позволяет ускорить процесс диагностики и повысить точность выявления патологий	
Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр.) Автоматизированная обработка клинических записей Автоматизированная диагностика	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Использование сервисов при описании результатов обследований, заполнении мед карты Использование сервисов для преобразования устного описания действий в текст описания результатов обследований	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом данных литературы, статистического анализа, протоколов лечения и пр. при помощи ИИ Использование ИИ для	



		- оценки состояния пациента с помощью классификации в рамках машинного обучения - получения справочно-информационной поддержки		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными Диагностика заболевания при помощи ИИ		
Врач-специалист, ведущий амбулаторный прием	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Работать с системами распознавания образов и изображений. Знание основ КЗ	ВО	П
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Возможности и принципы работы СППВР ⁴ Использовать СППВР в своей деятельности Использование специализированных библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Использование библиотек для анализа данных Работа с большими данными и их анализ. Использование для: - получение справочно-информационной поддержки - установление диагноза		
Врач-стоматолог	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Типы данных Основы программирования	ВО	П

⁴ СППВР (Система поддержки принятия врачебных решений) — это программное обеспечение, которое связывает большие медицинские данные с данными конкретного пациента, тем самым повышая эффективность врача и качество медицинских услуг.



		Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики - Работа с большими данными - Анализ баз данных заболеваний - Использование ИИ в диагностике		
	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Голосовой ввод информации - Заполнение документации голосом - Заполнения мед карты, выписка рецептов, рекомендации пациенту		
	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Создавать изображения по запросу в форме описания или базового изображения Создание изображений по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки Технологии генерации изображений и видео		
Врач-терапевт	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Основы кибербезопасности и защиты информации. Законодательные и нормативные требования к защите медицинских данных Понимание основ машинного обучения Использование библиотек для анализа данных Работа с большими данными и их анализ Работа с библиотеками для анализа БД Использование для: - получение справочно-информационной поддержки - установление диагноза Использование ИИ для предоставления персонализированных рекомендаций по лечению и профилактике заболеваний, что	ВО	П



		меняет подход к лечению от реактивного к проактивному		
Врач-торакальный хирург	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знания Программного обеспечения в области оказания медицинской помощи Компьютерная грамотность Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными Диагностика и прогнозировании заболевания при помощи ИИ	ВО	П
Врач-фтизиатр	Компьютерное зрение	Знания программного обеспечения в области оказания медицинской помощи и диагностики заболеваний легких Работать с системами распознавания образов и изображений. Проведение рентгенологических исследований и интерпретацию полученных изображений для диагностики различных заболеваний с использованием технологии распознавания образов, изображений	ВО	П
	Обработка естественного языка	Знания необходимого Программного обеспечения Знание промпта Навык составления запросов к генеративным моделям Обработка клинических записей (с ИИ) - Диагностика (с ИИ)		
Врач-хирург	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами	ВО	П



		Проведение операций при помощи роботизированных систем Проведение диагностических исследований при помощи роботизированных систем		
	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Понимание основ технологий машинного обучения Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Анализ баз данных заболеваний Анализ баз данных методов лечения и результатов		
	Компьютерное зрение	Знание основ компьютерного зрения Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для определения диагноза, операционного вмешательства Применение CV для планирования операции и операционной навигации		
	Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Навык составления запросов к генеративным моделям Автоматизированная обработка клинических записей		



	Автоматизированная диагностика и прогнозирование Подготовка плана операции (позволяет упростить процесс принятия решений)		
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом Заполнения мед карты, выписка рецептов, рекомендации пациенту, ведение хирургических операций при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст		
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Использование сервисов для: - определения диагноза на основе данных о пациенте - справочно-информационной поддержки (протоколы лечения, клинические рекомендации и пр.) - подбора оптимального лечения - оценки состояния пациента, прогнозирования возможных осложнений с помощью классификации в рамках машинного обучения		



		Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Владение технологиями ИИ для работы с БД Систематизировать, обрабатывать и анализировать учетно-отчетные данные медицинской организации при помощи технологий ИИ		
Медицинский технолог	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Анализ ошибок и предложений по улучшению алгоритмов ИИ Внедрение новых диагностических аппаратов с ИИ, что изменяет роль технологов в сторону контроля и калибровки этих систем, а не ручного анализа данных Нормативные требования и стандарты качества в медицине Проведение тестирования и валидации ИИ моделей Разработка и применение методик оценки точности и надежности ИИ систем		Р
Научный сотрудник (все категории)	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Типы данных, математика, программирование Навыки проведения научных исследований в области медицинской информатики Интеллектуальный анализ данных Формирование баз данных заболеваний и методов лечений - Анализ баз данных	ВО	П



		- Выявление особенностей течения заболеваний		
	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с соответствующими роботизированными системами Проведение исследований при помощи роботизированных систем		
	Обработка естественного языка	Знания необходимого Программного обеспечения Знание промпта Навык составления запросов к генеративным моделям Анализ медицинских текстов и литературы при помощи обработки естественного языка.		
	Компьютерное зрение	Знания программного обеспечения в области оказания медицинской помощи и диагностики заболеваний Работать с системами распознавания образов и изображений. Сбор информации с различными изображениями - дифференцирование информации по разл диагнозам - интерпретация данных		
	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода и заполнения документации голосом Запись ведения исследований, состояния пациентов при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст		



Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Понимание основ доказательной медицины - Работа с большими данными - Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных (например, Python, R, tensorflow, pytorch) - Понимание основ машинного обучения - Работа с большими данными и их анализ. - Использование библиотек для анализа данных Применение ИИ для сл. задач: - справочно-информационная поддержка. - помощь в оформлении медицинской документации: - оценка точности определения диагноза, эффективности лечения, эффективности использования диагностического оборудования и др.	
Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Работа с большими данными Использование специализированных программных средств для работы с БД Применять ИИ для распознавания речи, автоматизации ответов, создания текстов Применение ИИ в диагностике и прогнозировании заболеваний Применение ИИ для идентификации генетических мутаций и др	



Регистратор	Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность Создание чат-ботов для записи пациентов в лечебное учреждение, для ответов на вопросы пациентов	СПО	П
	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового обслуживания Использование скриптов обратной связи		
Специалист по интервенционной аритмологии	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Программирование (например, Python, Java, C++) Процессы и требования медицинской отрасли; Стандарты и протоколы, связанные с медицинскими данными (например, HL7, DICOM) Разработка программного обеспечения и алгоритмов ИИ Применение знаний в разработке и внедрении новых технологий Введение роботизированных систем для проведения операций по коррекции аритмий, что повышает точность и безопасность процедур	ВО	П
ИКТ (IT-отрасль)				
SMM-специалист	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Адаптация контента под разные платформы и форматы Анализировать результаты использования технологий генерации контента	ВО	Р



		Методы анализа эффективности использования технологий генерации контента Оценка эффективности использования технологий генерации контента Писать запросы к системам генерации изображений Пользоваться специализированными программами и сервисами для создания контента Правила адаптации контента под разные платформы и форматы Принципы работы технологий генерации изображений и видео Работать с технологиями генерации изображений и видео Системы генерации изображений Создание контента с использованием технологий генерации изображений и виде Создание прототипов изображений с помощью ИИ		
Аналитик больших данных	Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение	Знание языков программирования Знание алгоритмов работы ИИ Знание методов анализа данных Знать методы Mo, их особенности и применимость Знать основные методы машинного обучения и их сферы применения Понимание принципов работы машинного обучения и искусственного интеллекта Понимание статистических методов Знать основные методы глубинного обучения и их сферы применения	ВО	Р



		Опыт работы с инструментами анализа данных, такими как Python, R, SQL Понимание принципов работы машинного обучения и искусственного интеллекта Понимание статистических методов Проводить анализ данных Проводить анализ данных с помощью технологий машинного обучения Умение визуализировать данные Умение интерпретировать результаты анализа данных Умение применять методы машинного обучения и искусственного интеллекта для анализа данных Умение работать с большими объёмами данных Уметь создавать программный код для запуска алгоритмов Уметь структурировать данные для применения в алгоритмах		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Выбирать наиболее эффективные и применять основные методы глубинного обучения Знать основные методы глубинного обучения и их сферы применения Проводить анализ данных с помощью технологий м обучения		
Архитектор больших данных	Интеллектуальный анализ данных Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического	Знания: - Языки программирования - SQL - 3D технологии - AR VR - знание машинного обучения - Основы управление проектами	ВО	Р



	голосового обслуживания клиентов	- знание законодательства о защите персональных данных - глубокие знания в области ИИ, ИТ - Понимание принципов работы с БД Умения: - Разработка ПО - Тестирование ПО - DEVOPS - Умение использовать и обрабатывать, анализировать БД - Умение проектировать, создавать и управлять системами баз данных - Умение разрабатывать архитектуры систем хранения данных; - Умение обеспечивать безопасность и конфиденциальность информации; - Интегрировать различные источники данных; - Создавать инструменты для анализа и визуализации информации.		
Бизнес-аналитик (информационные системы)	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Знание базовых принципов промпт дизайна, построения структуры данных, моделей данных Знание основных систем построения дашбордов Понимание основ DL Знание языков программирования Навыки работы с task trackers (Kaiten) Навыки работы с BI-системой для комплексной визуализации данных (Yandex DataLense, Qlik Sense, Microsoft Power BI, Tableau) Навыки работы с системами моделирования бизнес-процессов (Bizagi, Camunda, ELMA), а также Trello и Figma	ВО	Р



		Навыки голосового обслуживания Умение работать с IT технологиями в делопроизводстве Навыки применения чат-ботов для записи клиентов, для ответов на вопросы Умение использовать скрипты обратной связи Навыки голосового обслуживания		
Инженер-программист	Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения -Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ машинного обучения Знание принципов работы с базами данных изображений Понимание работы нейронных сетей Знание специального ПО/приложения Знание основ GPT решений Знание основ этики применения GPT решений, границы применения Знание основ машинного обучения Умение отбирать изображения для баз данных, проводить разметку изображений, оценивать эффективность машинного обучения Навыки применения необходимых инструментов для очистки и анализа данных Навыки настройки и развертки на целевых устройствах сетей для выполнения задач по классификации, детектированию, сегментации Умение вносить массивы естественного языка в системы обработки Умение пользоваться специализированным ПО/приложениями Навыки использования и настройки глубинных нейронных сетей для анализа данных	ВО	Р



		Навыки использования и настройки GAN сетей Навыки использования и настройки диффузионных сетей Навыки формирования баз данных изображений для машинного обучения Навыки оценка результатов машинного обучения Навыки оценки трудоёмкости проведения работ, связанных с машинным обучением Навыки очистки данных с помощью машинного обучения Навыки анализ данных с помощью машинного обучения Навыки работа со сверточными сетями (CNN) Навыки работа с классификаторами, детекторами, сетями для сегментации изображения Навыки формирования текстов методами ИИ Навыки работы с embeddings для анализа данных Навыки работы с GAN сетями Навыки работы с диффузионными сетями		
Копирайтер	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание как генеративные модели используют промты для генерации Умение создавать промты для решения конкретных задач Знание языков программирования Навыки написания промтов для генерации контента		P



Менеджер по работе с клиентами	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений -Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты -Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов -Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знать особенности работы и ограничения рекомендательных систем Компьютерная грамотность Знание современных IT и ИИ технологий для поддержания коммуникаций Навыки голосового обслуживания Умение работать с IT и ИИ технологиями Навыки оказания помощи с выбором и учетом предложенных рекомендаций Навыки применения чат-ботов для записи клиентов, для ответов на вопросы Навыки использования скриптов обратной связи Навыки голосового обслуживания		П
Программист	Интеллектуальный анализ данных Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Компьютерное зрение	Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навыки применения статистических методов анализа Навыки выявлять рутинные, алгоритмические процессы	СПО, ВО	Р



		Навыки интерпретации произношения в машиночитаемом коде Навыки оценки качества собранных и обработанных данных Навыки выстроить матрицы замены функции роботизацией Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Специалист по разметке данных	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных	Знание специализированных программ и платформ для разметки данных: Labelbox, Supervisely, VGG Image Annotator Знание основ программирования Знание языков программирования Знание особенностей объектов разметки Знание основ машинного обучения Знание принципов работы нейронных сетей Умение работать с инструментами разметки Навыки предварительной обработки изображений Умение определять архитектуру для нейронной сети Навыки верификации результатов авторазметки Понимание процедур верификации Умение работать с нейросетями Навыки разметки данных		P



		Навыки контроля за автоматической разметкой Знание особенностей объектов Навыки распознавания объектов		
Металлургия				
Вальцовщик стана горячей прокатки	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Компьютерная грамотность Анализ профессиональных данных Пользоваться программным обеспечением Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Знание правил работы с моделями генеративного ИИ	ПО	П
Дефектоскопист по магнитному и ультразвуковому контролю	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Детекция и классификация дефектов Определение вида дефекта Определение наличия дефектов Знание возможностей применения CV Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV в профессиональной деятельности	ПО	П
Инженер-технолог в металлургическом производстве	Интеллектуальный анализ данных	Анализ данных с целью определения причин дефектов и улучшения качества продукции Анализ данных, в т.ч. больших Методы и инструменты анализа данных Возможности ИИ для решения проф задач	ВО	П



Контролер качества	Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Детекция и классификация дефектов Контроль качества продукции, аттестация Методы аттестации Определение вида дефекта Знание возможностей применения CV Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV в профессиональной деятельности Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации	СПО, ВО	П
Машинист крана металлургического производства	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание безопасных методов работы Управление кранами при погрузочно-разгрузочных работах Возможности CV Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Знания основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV в профессиональной деятельности	ПО	П
Менеджер	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Знание о новой технологии и принципах её работы	СПО, ВО	П



		Возможности использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации полученной с помощью новой технологии Умение постановки задачи и обработки результата Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом Подготовка документации при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст		
Оператор поста управления	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание возможностей применения CV Навыки применения Соблюдение технологи процесса Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Навыки применения CV в профессиональной деятельности	ПО	П
Оператор технологических процессов	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Знание о новой технологии и принципах её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации полученной с помощью новой технологии Умение постановки задачи и обработки результата Навыки голосового ввода Навык заполнения документации голосом	ПО	П



		Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Навык составления запросов к генеративным моделям Навыки автоматизированной обработки показателей работы и пр.		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Знание возможностей новой технологии и принципов её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Навыки применения технологий дополненной реальности Навыки принятия решений с учетом полученной профессиональной информации (б. данные) Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными		
Трубопрокатчик	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Детекция и классификация дефектов Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов	ПО	П



		Применение CV для определения наличия и видов дефектов		
Производство машин и оборудования				
Диспетчер	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Знание методов анализа эффективности использования технологий автоматического обслуживания клиентов Умение пользоваться специализированными программами и сервисами для обработки запросов клиентов Знание принципов работы систем распознавания и синтеза речи Умение работать с бот-помощником Умение работать с системами распознавания и синтеза речи, включая голосовых помощников-ассистентами для автоматизации рутинных задач Умение анализировать результаты работы систем автоматического обслуживания клиентов Знание современных IT – технологий в делопроизводстве Умение работать с IT технологиями в делопроизводстве Навыки применения чат-ботов для записи клиентов, для ответов на вопросы Умение использовать скрипты обратной связи	ПО, СПО	П
Инженер отдела материально-	Обработка естественного языка	Компьютерная грамотность	ВО	П



технического снабжения		Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр. Навык составления запросов к генеративным моделям Навыки автоматизированной обработки информации (например, списки необходимых деталей, инструментов и т.д.) Знания в области функционирования ботов Наполнение чатов информацией Обслуживание чат-ботов Системная поддержка чатов с чат-ботами		
Инженер по качеству	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для определения качества изделия Имитационное обучение Экспертная оценка на этапе внедрения решения, обучение и корректировка результатов работы ИИ	ВО	П
Инженер-проектировщик по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Компьютерная грамотность Использование информационных и телекоммуникационных технологий Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Навыки формулировать задания для нейросети, чтобы получить результат в виде текста, изображений, видео и пр.	ВО	П



		Навык составления текстовых описаний изображений (например, графиков) Знание правил работы с моделями генеративного ИИ		
Инженер-электроник	Интеллектуальный анализ данных	Использование информационных и телекоммуникационных технологий Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации	ВО	П
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Навыки работы с БД Навыки принятия решений с учетом анализа БД и статистического анализа Использование специализированных программных средств для работы с БД профессиональной информации		
Инспектор	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Навыки использования систем компьютерного зрения на производственных участках Умение эффективно обрабатывать данные, используя инструменты и технологии	СПО, ВО	П



	решения, виртуальные помощники, чат-боты Компьютерное зрение	Навыки применения статистических методов анализа Навыки выявлять рутинные, алгоритмические процессы Навыки интерпретации произношения в машиночитаемом коде Навыки оценки качества собранных и обработанных данных Навыки выстроить матрицы замены функции роботизацией Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Сборщик электрических машин и аппаратов	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Навыки технического обслуживания и устранения неполадок	ПО	П
Производство электроэнергии, передача, распределение				
Агент по сбыту энергии (включая старшего)	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Формировать различные выборки из аналитики Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации	СПО	П



Инженер по анализу и прогнозированию режимов энергопотребления	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание возможностей и цели применения интеллектуального анализа данных Аналитика данных Выстраивание и проверка предположений на основании аналитики Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными профессиональной информации Формировать различные выборки из аналитики	ВО	П
Инженер по организации эксплуатации энергетического оборудования	Компьютерное зрение (технологии распознавания образов, изображений)	Компьютерная грамотность Знания основ компьютерного зрения Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов	ВО	П
Инженер-программист	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Автоматизация процессов диагностики оборудования в труднодоступных для персонала местах (кабельные каналы, связная канализация, емкости и т.д.) Умение анализировать данные о поведении пользователей и использовать эту информацию для улучшения работы ИИ Необходимо уметь создавать таблицы, добавлять записи и выполнять запросы к базе данных Понимание основ программирования: для создания и настройки ИИ необходимо знать хотя бы один язык программирования, например	ВО	Р



		Python, javascript или Java. Также разбираться в СУБД		
	Интеллектуальный анализ данных	Умение анализировать данные о поведении пользователей и использовать эту информацию для улучшения работы ИИ Необходимо уметь создавать таблицы, добавлять записи и выполнять запросы к базе данных Организация анализа данных для выявления узкие мест и возможности улучшения процессов планирования (в части расходов и т.д., что позволит более точно планировать бюджет), использовать данные учета времени выполнения работы в целях улучшения производительности сотрудников Понимание основ программирования: для создания и настройки ИИ необходимо знать хотя бы один язык программирования, например Python, javascript или Java. Разбираться в СУБД		
	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Навыки анализировать данные о поведении пользователей и использовать эту информацию для улучшения работы чат-бота Навыки работы с базами данных для хранения информации о пользователях и их взаимодействиях с ботом Необходимо уметь создавать таблицы, добавлять записи и выполнять запросы к базе данных Обучение ИИ, распознавание текстов преобразование его в разговорную речь для организации систем оповещения, громкой связи, ГО и ЧС и проведения тренировок		



		Организация обработки и передачи информации персоналу через устную речь Понимание основ программирования: для создания и настройки чат-бота необходимо знать хотя бы один язык программирования, например Python, javascript или Java. Разбираться в СУБД Работать с голосовым помощником (Чат-ботом)		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Необходимо уметь создавать таблицы, добавлять записи и выполнять запросы к базе данных Обнаружение технических неисправностей и предотвращения аварийных ситуаций Организация контроля за безопасным проведением работ и соблюдением правил по ТБ и ПБ, персоналом (пример контроль с помощью видеосистем ношение спец. одежды, касок, обуви и спец. Инструмента) Понимание основ программирования: для создания и настройки чат-бота необходимо знать хотя бы один язык программирования, например Python, javascript или Java. Разбираться в СУБД		
Промышленная электроника и приборостроение				
Инженер-схемотехник	Компьютерное зрение	Знания схем построения систем с ИИ Навыки написания ТЗ на системы с ИИ, программ и методик испытаний Оценка зрелости технологии ИИ Знание возможностей КЗ Схемы построения систем с ИИ Понимание технологии CV	ВО	П



		Навыки работы с системами распознавания образов Навыки разработки функциональной/структурной схемы изделия, конструкции и схемотехники с учетом применения CV Навыки применения комп зрения при обслуживании оборудования		
Оптик универсал	Компьютерное зрение	Знание схем построения систем с ИИ Знание возможностей CV Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Знания основ компьютерного зрения Навыки разработки функциональной/структурной схемы изделия, конструкции и схемотехники с использованием КЗ	ПО	П
Инженер (лазерная техника и лазерные технологии)	Компьютерное зрение	Знание схем построения систем с ИИ Написание ТЗ на системы с ИИ, программ и методик испытаний Оценка зрелости технологии ИИ Знание возможностей CV Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Знания основ компьютерного зрения	ВО	П
Инженер (приборостроение)	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Знание схем построения систем с ИИ Навыки работы с роботизированными системами	ВО	П



		Навыки написания ТЗ на системы с ИИ, программ и методик испытаний Навыки оценки зрелости технологии ИИ Разработка функциональной. структурной схемы изделия, конструкции и схемотехники с учетом автоматизации процессов Навыки работы с роботизированными системами		
	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Знание схем построения систем с ИИ Навыки оценки зрелости технологии ИИ Понимание основ технологий машинного обучения Навыки интеллектуального анализа данных Навыки работы с большими данными Навыки анализа данных с использованием инструментов ИИ Навыки формирования различных выборок из аналитики		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Использование сервисов для решения профессиональных задач		



Инженер по автоматизированным системам управления производством	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Разработка и настройка глубоких нейронных сетей для решения задач Умение работать и анализировать б. данные Понимание принципов работы глубоких нейронных сетей Компьютерная грамотность Навыки применения технологий дополненной реальности Использование специализированных программных средств для работы с БД	ВО	Р
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Анализ и обработка больших объемов данных Знание основ компьютерного зрения и обработки изображения Применение CV для решения профессиональных задач		
Инженер по качеству	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знать критерии качества принятия решения интеллектуальной системой Контроль качества продукции с помощью интеллектуальных систем поддержки принятия решений Уметь оценивать результаты анализа качества на основе данных автоматизированного анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения	ВО	П



		Работа с большими данными и их анализ. Использование сервисов для решения профессиональных задач		
Инженер по нормированию труда	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Знание схем построения систем с ИИ Нормировка трудозатрат на применение систем с элементами ИИ Уметь оценивать зрелость технологии ИИ	ВО	П
Инженер-конструктор	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Анализ баз данных специальной информации Имитационное моделирование Методы статистического анализа Определять факторы неопределенности	ВО	П
	Компьютерное зрение	Оценка зрелости технологии ИИ Возможности CV Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами Знания основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов		
	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Основы программирования Умение проводить алгоритмизацию Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами		



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Основы программирования Навыки сегментации объектов Умение проводить алгоритмизацию Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ. Использование библиотек для анализа данных Использование сервисов для решения профессиональных задач		
Инженер-программист	Интеллектуальный анализ данных Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Компьютерное зрение	Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навыки применения статистических методов анализа Навыки выявлять рутинные, алгоритмические процессы Навыки интерпретации произношения в машиночитаемом коде Навыки оценки качества собранных и обработанных данных Навыки выстраивать матрицы замены функции роботизацией Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка	ВО	Р



		алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Инженер-разработчик	Компьютерное зрение	Знание схем построения систем с ИИ Знание основ компьютерного зрения Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для решения профессиональных/производственных задач Написание ТЗ на системы с ИИ, программ и методик испытаний Возможности КЗ Навыки оценки зрелости технологии ИИ	ВО	П
Инженер-технолог (электронные средства)	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными Анализ баз данных профессиональной информации	ВО	П
Инженер-электроник	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения Работа с большими данными Анализ баз данных профессиональной информации Анализ данных, основанный на алгоритмах машинного обучения Знания: Языки программирования	ВО	П



		Навыки составления алгоритмов в целях реализации машинного обучения Умение программировать Исправлять неисправности в системе		
Специалист по электронным приборам и устройствам	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание схем построения систем с ИИ Знание основ компьютерного зрения Знание возможностей КЗ Навыки работы с системами распознавания образов Навыки применения CV для решения профессиональных/производственных задач Навыки написания ТЗ на системы с ИИ, программ и методик испытаний Навыки оценки зрелости технологии ИИ	ВО	П
Сельское хозяйство				
Агроном (разные специализации)	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Знание возможностей применения Умение составлять задачи для автоматизированной системы	СПО, ВО	П
	Интеллектуальный анализ данных	Умения: Работы с новыми библиотеками, языками Знание языков программирования Оптимизация написания кода Интерпретация результатов работы ИИ и внесение корректив Знание правил работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами		



	Умения работать с большими массивами данных Знание о новой технологии и принципах её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Умение постановки задачи и обработки результата	
Компьютерное зрение	Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке комплекса мероприятий по производству продукции растениеводства Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности Навыки работы с системами распознавания образов	
Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты	Компьютерная грамотность Распознавание изображений и поиск, подходящий вариантов Принципы работы программного обеспечения, используемого в ИИ системах для анализа данных об обстановке на поле и прогноз риска заболеваний растений, вредителей-насекомых Диагностика и устранение технических неисправностей	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые	Навык заполнения документации голосом Компьютерная грамотность	



	помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов			
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Умение пользоваться системой поддержки принятия решений в ИИ Умение работать с большими массивами данных Использование специализированных электронных информационных ресурсов и геоинформационных систем при разработке комплекса мероприятий по производству продукции растениеводства Работать с компьютером и с приложениями мобильных устройств Умения работать с большими массивами данных Понимание основ машинного обучения		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Работа с большими данными Использование специализированных программных средств для работы с БД		
Агроскаут	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Исследование полей дронами Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Знание возможностей применения ИИ оборудования Умение составлять задачи для роботизированной системы	ВО	П
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность		



		Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности Навыки работы с системами распознавания образов		
Ветеринарный врач	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Понимание основ технологий машинного обучения - Навыки проведения научных исследований в области ветеринарной информатики - Интеллектуальный анализ данных - Работа с большими данными - анализ баз данных заболеваний животных и птиц - анализ бд методов лечения и результатов	ВО	П
	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами при проведении диагностических исследований, операций Знание возможностей роботизированных систем		
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Знание основ компьютерного зрения Навыки работы с системами распознавания образов Применение CV для определения диагноза, проведении операций и пр.		
	Обработка естественного языка, в том числе GPT-	Компьютерная грамотность Знание промпта		



решения, виртуальные помощники, чат-боты	Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Навык автоматизированной обработки записей ветеринарного врача при помощи технологии Навык автоматизированной диагностики и прогнозирования при помощи технологии Подготовка плана лечения (позволяет упростить процесс принятия решений) при помощи технологии	
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных Понимание основ машинного обучения Работа с большими данными и их анализ Использование библиотек для анализа данных Умение использовать сервисы для: - определения диагноза на основе информации о животном/птице - справочно-информационной поддержки - подбора оптимального лечения - оценки состояния, прогнозирования возможных осложнений с помощью классификации в рамках машинного обучения	
Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Использование специализированных программных средств для работы с БД Работа с большими данными Применение в диагностике и прогнозировании заболевания Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	



		Понимание возможностей применения технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения		
	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Компьютерная грамотность Знание правил работы с моделями генеративного ИИ Умение разрабатывать и оптимизировать запросы или инструкции для генеративных искусственных интеллектов Навык составления текстовых описаний изображений (например, изображений) Анализировать визуализацию нормальной анатомии и физиологии в ветеринарии		
Зоотехник	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Умение постановки задачи и обработки результата Понимание основ технологий машинного обучения, БД Умение рассчитывать показатели развития животных и пр. при помощи технологий ИИ Умение составлять проект плана развития фермы	СПО	П
	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Уход за животными при помощи роботизированных систем Умение исправлять простейшие неисправности		



	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода Специфический навык заполнения документации голосом Умение использовать сервисы для преобразования устного описания действий в текст в ходе операции		
Инженер-механик в сельском хозяйстве	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Навыки работы с голосовыми помощниками и системами для автоматического голосового обслуживания клиентов. Преобразовывать разговорную речь в машинно-читаемый формат и обратно. Основы работы систем распознавания и синтеза речи. Принципы использования голосовых интерфейсов Работа с голосовыми помощниками и системами для автоматического голосового обслуживания клиентов.	ВО	П
Мелиоратор	Интеллектуальный анализ данных	Компьютерная грамотность Знание о новой технологии и принципах её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Умение постановки задачи и обработки результата	СПО, ВО	П



		Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности Понимание основ программирования Навыки проведения исследований в области цифровой мелиорации Навыки работа с большими данными Навыки анализа баз данных объектов мелиорации Навыки анализа БД типов и видов мелиорации земель Использование интеллектуального анализа данных на практике		
Оператор машинного доения	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами Навыки работы с роботизированными системами Знание возможностей применения ИИ оборудования Умение устранять неисправности Знание основ роботизированных сх систем Компьютерная грамотность	ПО	П
Почвовед	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами при разработке комплекса мероприятий в почвоведении Правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в	ВО	П



		профессиональной деятельности при разработке системы мероприятий в почвоведении Компьютерная грамотность Знание правил работы с моделями генеративного ИИ Умение разрабатывать и оптимизировать запросы или инструкции для генеративных искусственных интеллектов Навык составления текстовых описаний изображений (например, изображений) Умение анализировать визуализацию (при помощи ИИ) состояния почв Умение выявлять изменения в состоянии почв в периоде при помощи ИИ		
Птицевод	Компьютерное зрение	Знание программного обеспечения CV Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов и изображений Навыки сбора информации с различными изображениями при помощи CV Навыки интерпретация данных	ПО	П
Селекционер по племенному животноводству/зоотехник	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами, современным оборудованием в области генетических технологий Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Знание возможностей применения ИИ оборудования	СПО	П



		Умение составлять задачи для роботизированной системы Навыки проведение обследований животных при помощи роботизированных систем		
	Интеллектуальный анализ данных	Вводить чипы подкожно Знать, как применять чипы и для чего они необходимы Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами, современным оборудованием в области генетических технологий Компьютерная грамотность Знание о новой технологии и принципах её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии Понимание основ технологий машинного обучения Навыки проведения научных исследований в области селекции животных Интеллектуальный анализ данных Работа с большими данными Формирование баз данных животных (и их качеств) Анализ баз данных Навыки выявление предпочтительных вариантов для улучшения пород и повышения продуктивности сельскохозяйственного животноводства		



Компьютерное зрение	Пользоваться специализированными электронными информационными ресурсами, современным оборудованием в области генетических технологий Знания программного обеспечения CV Компьютерная грамотность Навыки работы с системами распознавания образов и изображений. Навыки сбора информации с различными изображениями -интерпретация данных	
Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты	Знания необходимого Программного обеспечения Знание промпта Специфический навык составления запросов к генеративным моделям Навык анализа текстов и литературы по селекции животных при помощи обработки естественного языка	
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода информации Навыки заполнения документации голосом Навыки записи ведения селекционной работы, документации и пр. при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст	



	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Компьютерная грамотность Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Навыки работы с большими данными Навыки использования специализированных программных средств для работы с БД Навыки применения ИИ для распознавания речи, создания текстов Навыки применения ИИ в селекционной работе и прогнозировании результатов Навыки применения ИИ для идентификации генетических мутаций и др		
	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание технологий генерации изображений и видео. Навыки создания изображений и видеороликов по запросу Навыки создания изображений в форме описания или базового изображения с условиями его обработки.		
Сортировщик в производстве пищевой продукции	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Навыки работы с роботизированными системами Знание возможностей применения ИИ оборудования Навыки проведения сортировки продукции на роботизированном оборудовании	ПО	П
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Применение технологий распознавания образов Навыки распознавания продукции (предметов) ненадлежащего качества при помощи машины с КЗ		



Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Компьютерная грамотность Знание основ робототехники Навыки работы на роботизированном оборудовании Навыки контроля работы техники Навыки обслуживания робототехники и устранения неполадок	ПО	П
	Компьютерное зрение	Компьютерная грамотность Применение технологий распознавания образов		
Бухгалтер	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Анализ отчетности на основе ИИ Базовое знание одного языка программирования Знать основные возможности ИИ в области анализа табличных данных Компьютерная грамотность	СПО, ВО	П
	Интеллектуальный анализ данных	Знать основные возможности ИИ в области анализа табличных данных Компьютерная грамотность Знание о новой технологии и принципах её работы Использование новой технологии в выполняемой работником функции Навык применения информации, полученной с помощью новой технологии		
Лаборант/Лаборант химического анализа	Распознавание и синтез речи	Компьютерная грамотность Навыки голосового ввода информации Навыки заполнения документации голосом	СПО	П



		Навыки записи документации и пр. при помощи сервисов для преобразования устного описания действий в текст		
	Компьютерное зрение	Знать компьютерную технику и телефонию Основы программирование Применение технологий распознавания образов		



Таблица 2 - Новые профессии, которые появились/появятся в ближайшие пять лет в результате применения технологий ИИ

Профессия	Применяемые технологии ИИ	Компетенции (знания, умения)	Уровень образования: ПО, СПО, ВО	Характеристика профессии: Пользователь (П), Разработчик (Р)
Авиастроение				
Инженер по генерации видеоряда	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных	Знание основ цветокоррекции, ретуши и других методов обработки изображений Опыт работы с программами для обработки изображений, такими как Adobe Photoshop, Lightroom и другими Понимание потребностей клиентов и умение адаптировать обработку изображений под их запросы Понимание принципов работы алгоритмов ИИ для обработки изображений Улучшение качества и редактирование изображений с использованием ИИ Умение анализировать изображения и определять, какие улучшения необходимы Умение настраивать параметры алгоритмов ИИ для достижения желаемого результата	ВО	Р



		Умение оценивать результаты обработки и вносить коррективы при необходимости Умение работать с инструментами для обработки изображений		
Инженер по интеллектуальному анализу данных	Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знать основы машинного обучения Знать Machine Learning, алгоритм CART Знать основы программирования Знать отраслевые тенденции развития Знать языки программирования и инструменты анализа данных Python, Java, SQL, NoSQL, SAS, Hadoop, Perl. Навыки визуализация данных Навыки работы с Linux Навыки технического анализа	ВО	Р
Инженер-программист по системам поддержки принятия решений	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание алгоритмов рекомендаций, таких как коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация Опыт работы с инструментами анализа данных и разработки рекомендательных систем, такими как Apache Spark, Apache Mahout, tensorflow Понимание принципов персонализации и кастомизации рекомендаций Понимание принципов работы рекомендательных систем	ВО	Р



		Разработка и оптимизация рекомендательных систем Умение анализировать пользовательские предпочтения и поведение Умение оптимизировать системы рекомендаций для улучшения качества рекомендаций Умение разрабатывать алгоритмы рекомендаций на основе данных Умение тестировать и оценивать эффективность рекомендательных систем		
Предиктивный аналитик	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Понимание основ прогнозирования процессов Знание основ математики и статистики Знать, как устроена BI-система Знание основ программирования Знание систем Tableau, Microsoft Power BI, Qlik, Luxms, PIX, «Форсайт», Visiology и др. Знание SQL, Python, HTML, DAX Уметь работать в BI-системах Уметь строить дашборды Навыки программирования Уметь работать в Excel (продвинутый уровень) Уметь пользоваться надстройками Power View, Power Query) Навыки построения витрин данных	ВО	Р



Разработчик интеллектуальных RPA-систем	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования Знание основ работотехники Понимание концепций AI, ML, SQL Знание языков программирования Python, C/C ++, Ruby, Java Знания SQL Навыки кодирования на платформе Robotic Process Automation; Навыки отладки, тестирования, обновления роботов Навыки работы с программой Git и технологией программирования Object-relational mapping (ORM) Навыки пользования реляционных/не реляционных баз данных	ВО	Р
Разработчик систем ИИ	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов; Интеллектуальный анализ данных; Компьютерное зрение; Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты; Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Изучать и применять современные технологии программирования Использовать инновационные подходы к проектированию ИС Методы исследования моделей с помощью компьютерного эксперимента Приемы разработки новых алгоритмов обработки данных, знает несколько языков программирования на уровне создания программного обеспечения системного и прикладного уровня Проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов Разрабатывать программное обеспечение разного уровня	ВО	Р



		сложности и типов архитектур, включая распределенные межплатформенные приложения Разработка систем с использованием технологий ИИ Знать современный уровень развития области машинного обучения и искусственного интеллекта Знать теоретические основы алгоритмизации и программирования, построения сетей коммуникаций Знать теории ИИ Знание основ машинного обучения Знать классических моделей классификации, сегментации и детекции Знать CV, NLP, RL Знать языков программирования Python, Keras, tensorflow, pytorch Знание классических библиотек: numpy, scikit-learn, pandas, cv2 efficientnet, Unet, YOLO Навыки визуализации результатов работы модели на изображениях/видеопотоке Навыки детекции силуэтов и лиц Интеграция данных из различных источников, включая внутренние базы данных, внешние API Навыки интеграция и оптимизация моделей компьютерного зрения		
--	--	--	--	--



		Навыки применения инструментальных средств машинного обучения Навыки оптимизации модели по памяти/времени выполнения Навыки работы в Deep Learning Навыки написания архитектур нейронных сетей для задач в областях Навыки построения моделей машинного обучения Работа с видеопотоками, включая авторизацию доступа и управление через веб- Разрабатывать облачные (AWS)/микросервисные архитектурные решения Разработка и настройка конструктора нейросетей, предоставляющего возможность создания, обучения и тестирования нейронных сетей с различными архитектурами Разработка и оптимизация алгоритмов для трекинга лиц, включая комбинирование Разработка расширений для SDK, включая функционал для обработки частей видео Разработка, оптимизация и поддержка нейронных сетей для решения различных задач машинного обучения и искусственного интеллекта		
--	--	--	--	--



		Разработкой алгоритмов глубокого обучения для работы с навигационными данными Реализация поддержки обработки видеоархивов Результатов на серверы и сохранение результатов в файловой системе Решение бизнес-задач с помощью машинного обучения Совместно с командой разрабатывать подходы к их решению Тестировать продукт и ставить ТЗ на тестирование команде Тренировка CV моделей Улучшение системы детекции и трекинга, включая автоматизированную отправку Упаковывать код в docker-контейнеры Формулировать задания разметчикам, проводить приёмку и проверку разметки Формулировать технические гипотезы, проверять их и ставить ТЗ на проверку гипотез команде.		
Prompt-дизайнер	Распознавание и синтез речи Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ программирования Знание основ копирайтинга и контент-маркетинга Знание основ работы нейросетей Понимание AI, ML и NLP		



		Понимание потребностей различных аудиторий и умение адаптировать запросы под их интересы Понимание принципов работы современных языковых моделей ИИ Навыки работы с ML-библиотеками и фреймворками Навыки работы с графическими редакторами (Photoshop, Figma, Illustrator). Навыки работы с инструментами для создания запросов (например, chatgpt Prompts) Навыки эффективных запросов (промттов) для генерации контента с помощью ИИ Умение анализировать потребности аудитории и адаптировать запросы под разные цели		
Добыча нефти и природного газа				
Mlops-разработчик	Интеллектуальный анализ данных	Знание статистического анализа, методов машинного обучения, алгоритмов и структур данных Опыт работы с библиотеками машинного обучения и обработки данных на Python, такими как NUMPY, Pandas, Scikit-learn, tensorflow, Keras, pytorch и другими Создание моделей машинного обучения	ВО	Р



	Компьютерное зрение	Знание соответствующих библиотек Навыки визуализации данных с использованием библиотеки matplotlib, seaborn, plotly или других Создание моделей компьютерного зрения		
	Обработка естественного языка	Знание основных библиотек по работе с кодом Разметка данных Создание чат-ботов		
	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Понимание бизнес-логики производственных процессов Программирование на Python Создание программных прототипов систем поддержки принятия решений		
	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание статистического анализа, методов машинного обучения, алгоритмов и структур данных Опыт работы с библиотеками машинного обучения и обработки данных на Python, такими как NUMPY, Pandas, Scikit-learn, tensorflow, Keras, pytorch и другими Создание моделей машинного обучения		
Инженер (специалист) по машинному обучению	Распознавание и синтез речи Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Catboost Keras и другие нейронные сети Kubeflow Pandas Pyspark SQL	BO	P



		Алгоритмы обработки данных и их сложность Знание основ программирований Знание математики Оценка метрик ИИ модели Scikit-learn Оценка основных метрик и качества данных Оценка пропусков Оценка распределений Python Подготовка признаков для обучения моделей Подготовка признаков на основании данных для формирования обучающих выборок Python Продуктивизация моделей Интеграция ИИ моделей с ИС Реализация ИИ-моделей Создание ИИ моделей для регрессии, классификации и др. Знание основ теории вероятности Умение загрузить данные из источников Управление жизненным циклом модели mlflow Знание производственных процессов Знание способов интерпретации данных Знание языков работы с данными Классификация ответов Обработка и настройка ответов Системы Построение алгоритмов		
--	--	---	--	--



		Построение моделей		
Добыча угля				
Разработчик (технологии, направленные на понимание языка и генерацию текста)	Распознавание и синтез речи Обработка естественного языка	Знание принципов работы алгоритмов распознавания и синтеза речи Знание современных технологий и инструментов для разработки голосовых интерфейсов Знание методов оценки качества работы систем распознавания и синтеза речи Знание принципов проектирования пользовательских интерфейсов с учетом особенностей голосового взаимодействия Знание требований по защите данных и конфиденциальности в области обработки речевой информации Умение пользоваться соответствующими библиотеками ПО Умение разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для распознавания и синтеза речи Умение интегрировать голосовые интерфейсы в различные платформы и устройства Умение анализировать качество работы голосовых систем и вносить улучшения Умение проектировать диалоговые модели для голосовых помощников		Р



		Умение обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных в голосовых системах Умение регулировать тембр голоса и его громкости в зависимости от контента Навыки голосовой биометрии для идентификации клиентов по голосу Навыки преобразования речи для озвучивания текста заданным голосом Навыки разработки и настройки алгоритмов распознавания речи Навыки речевой аналитики для анализа общения операторов с клиентами и улучшения качества обслуживания		
Железнодорожный транспорт				
Аналитик роботизированных процессов	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Анализировать бизнес-процессы Определение внедрения роботизированных платформ в бизнес-процессы Определение направления внедрения автоматизации и роботизации Оценка качества собранных и обработанных данных Технологическая подготовка роботизированного производства Знание основ программирования Знание основ робототехники Понимание концепций AI, ML, SQL		



		Знание языков программирования Python, C/C ++, Ruby, Java Знания SQL Навыки кодирования на платформе Robotic Process Automation; Навыки отладки, тестирования, обновления роботов Навыки работы с программой Git и технологией программирования Object-relational mapping (ORM) Навыки пользования реляционных/не реляционных баз данных		
Контролер -визуалист	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования и математика Знание языков программирования Python, C++ Знание фреймворков для работы с CV Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision)	ВО	Р



		Навыки разработки алгоритмов обработки изображений и видео Навыки создания алгоритмов, которые позволяют компьютеру распознавать и анализировать содержимое изображений и видео Навыки построения моделей машинного обучения Навыки разработки моделей и их тренировки на большом объеме размеченных данных Навыки тестирования и оптимизации систем компьютерного зрения оценивает точность и скорость работы алгоритмов, улучшает и оптимизирует модели. Уметь интегрировать компьютерное зрение в приложения и системы		
Разработчик роботизированных систем	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования Знание основ робототехники Понимание концепций AI, ML, SQL Знание языков программирования Python, C/C ++, Ruby, Java Знания SQL Навыки кодирования на платформе Robotic Process Automation; Навыки отладки, тестирования, обновления роботов Навыки работы с программой Git и технологией программирования Object-relational mapping (ORM)	ВО	Р



		Бинарная классификация и оценка качества моделей Выявление сложных закономерностей в массивах данных для более точного прогноза результата модели данных Методы и алгоритмы машинного (ml) и глубокого обучения (dl), технологии компьютерного зрения или обработки естественного языка (NLP) Оценка качества и тестирование модели ИИ, контроль за ее работой, поиск и устранение ошибок Проведение исследований в той сфере, для которой создается нейронная сеть Разработкой цифровых экспертных систем с помощью определенного набора данных и алгоритмов Техники и методы анализа больших данных (машинное обучение, интеллектуальный анализ данных и текстов, методы анализа неструктурированных данных, визуализация данных, объединение данных)		
Здравоохранение				
BI-аналитик	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Рекомендательные системы и интеллектуальные системы	Знание основ математики и статистики Знать, как устроена BI-система Знание основ программирования Знание систем Tableau, Microsoft Power BI, Qlik, Luxms, PIX, «Форсайт», Visiology и др.	ВО	Р



	поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание SQL , Python, HTML, DAX Уметь работать в BI-системах Уметь строить дашборды Навыки программирования Уметь работать в Excel (продвинутый уровень) Уметь пользоваться надстройками Power View, Power Query) Навыки построения витрин данных		
Архитектор данных	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание технологий хранения данных Знание баз данных для разработки и управления системами хранения (MySQL, PostgreSQL) и NoSQL базы данных (MongoDB) Понимание принципов безопасности данных Понимание принципов построения распределенных систем Знание языков программирования (SQL, Python) Знание принципов работы на платформах Yandex Cloud, Google Cloud Навыки проектирования баз данных (выбор технологии, создание структуры для хранения данных, соответствующих потребностям компании) Навыки создания хранилищ данных (разработка хранилища данных, проектирование системы для	ВО	Р



		Знание требований по защите данных и конфиденциальности в области обработки речевой информации Разработка и настройка алгоритмов распознавания речи Умение анализировать качество работы голосовых систем и вносить улучшения Умение интегрировать голосовые интерфейсы в различные платформы и устройства Умение обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных в голосовых системах Умение проектировать диалоговые модели для голосовых помощников Умение разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для распознавания и синтеза речи		
Инженер искусственного интеллекта	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов; Интеллектуальный анализ данных; Компьютерное зрение; Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты; Рекомендательные системы и интеллектуальные системы	Изучать и применять современные технологии программирования Использовать инновационные подходы к проектированию ИС Методы исследования моделей с помощью компьютерного эксперимента Приемы разработки новых алгоритмов обработки данных, знает несколько языков программирования на уровне создания программного обеспечения системного и прикладного уровня	ВО	Р



	поддержки принятия решений	Проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов Разрабатывать программное обеспечение разного уровня сложности и типов архитектур, включая распределенные межплатформенные приложения Разработка систем с использованием технологий ИИ Знать современный уровень развития области машинного обучения и искусственного интеллекта Знать теоретические основы алгоритмизации и программирования, построения сетей коммуникаций Знать теории ИИ Знание основ машинного обучения Знать классических моделей классификации, сегментации и детекции Знать CV, NLP, RL Знать языков программирования Python, Keras, tensorflow, pytorch Знание классических библиотек: numpy, scikit-learn, pandas, cv2 efficientnet, Unet, YOLO Навыки визуализации результатов работы модели на изображениях/видеопотоке Навыки детекции силуэтов и лиц		
--	----------------------------	---	--	--



		Разработка, оптимизация и поддержка нейронных сетей для решения различных задач машинного обучения и искусственного интеллекта Разработкой алгоритмов глубокого обучения для работы с навигационными данными Реализация поддержки обработки видеоархивов Результатов на серверы и сохранение результатов в файловой системе Решение бизнес-задач с помощью машинного обучения Совместно с командой разрабатывать подходы к их решению Тестировать продукт и ставить ТЗ на тестирование команде Тренировка CV моделей Улучшение системы детекции и трекинга, включая автоматизированную отправку Упаковывать код в docker-контейнеры Формулировать задания разметчикам, проводить приёмку и проверку разметки Формулировать технические гипотезы, проверять их и ставить ТЗ на проверку гипотез команде.		
Инженер по компьютерному зрению	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных	Знание основ программирования и математика	ВО	Р



	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание языков программирования Python, C++, MATLAB Знание фреймворков для работы с CV Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision) Знание методов и архитектуры (YOLO, SSD, U-Net) Навыки работы с инструментами обработки изображений и компьютерного зрения, такими как opencv, MATLAB Навыки работы с системами распознавания образов Умение работать с изображениями и видеоданными. Умение применять методы обработки изображений и компьютерного зрения. Умение разрабатывать алгоритмы для распознавания объектов и сцен.		
--	---	---	--	--



		Умение интегрировать системы компьютерного зрения в приложения и системы. Умение обучать новые CV-системы Навыки разработки систем компьютерного зрения. Навыки создания графических нейросетей Навыки тестирования прототипов и готовых моделей Навыки установки и настройки цифровых продуктов Навыки рефакторинга программного кода Навык обучения роботизированных систем и нейросетей Навык контроля качества разработки с учетом российских и международных стандартов Навыки распознавания объектов, сегментация и отслеживание. Умение использовать предобученные модели и fine-tuning для улучшения производительности		
Инженер по обучению LLM	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Интеллектуальный анализ данных	Знание алгоритмов глубинному обучения, таких как сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети Навыки работы с инструментами глубокого обучения, такими как tensorflow, Py Torch	ВО	Р



		Разработка и настройка NLP-моделей, подготовка данных, оптимизация и настройка моделей, интеграция и развертывание моделей, документирование Понимание принципов параллельных вычислений и распределенного обучения Понимание принципов работы глубоких нейронных сетей Навыки разработки и оптимизации глубоких нейронных сетей Умение анализировать данные и определять требования к модели Умение обучать и оптимизировать глубокие нейронные сети Умение разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей Умение тестировать и оценивать эффективность глубоких нейронных сетей		
Программист по работе с ИИ	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение Обработка естественного языка Распознавание и синтез речи	Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Знание языка SQL Работа с БД Понимание, каким образом оценивать данные Навыки анализа БД Навыки написания кода Навыки программирования на Python Навыки программирования на SQL	ВО	Р



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Навыки тестирования Навыки оценки качества собранных и обработанных данных Навыки выстраивать матрицы замены функции роботизацией Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Специалист по работе с НЛП	Обработка естественного языка	Алгоритмы Аналитика обработка Big data проектирование автоматизированных систем под конкретные производственные запросы внедрение искусственного интеллекта в действующее программное обеспечение (ПО) Знание ООП Знание паттернов программирования Модернизация ресурсов и сервисов Поддержка БД Поддержка старых НЛП систем Построение новых систем НЛП Программирование Структуры данных		



Цифровой ассистент врача	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Внесение сведений о пациенте в титульный лист формы 025У ⁵ в медицинскую информационную систему Знание работы цифровой системы ассистент врача Фиксация обращений пациентов в медицинской информационной системе Формирование расписания медицинской организации на основе полученных данных		
Цифровой ассистент пациента	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Записывание пациентов в «лист ожидания» в отсутствие свободных слотов Запись на освободившиеся слоты пациентов из «Листа ожидания» на основании сведений о высвободившихся (вакантных) слотах Запись пациентов в «лист ожидания» в отсутствие свободных слотов Знание работы цифровой системы ассистент пациента Информирование пациентов об условиях оказания медицинской услуги Работа цифровой системы ассистент врача		

⁵ Форма № 025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» является одинаковой для всех медицинских учреждений и заводится в единственном экземпляре на каждого пациента при его первом обращении



		Своевременное информирование пациента о дате и времени приёма и/или об изменении даты и времени приёма ввиду болезни (командировки) специалиста, к которому он записан		
ИКТ (IT-отрасль)				
MLSecOps-инженер	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Знание API машинного обучения (TensorFlow, PyTorch ...) Знание алгоритмов машинного обучения Знание программирования на языках высокого уровня (python, c#, c++) Знания работы с NOSQL и SQL базами данных Навыки работы с большими данными и инструментами для их обработки Навыки оптимизации производительности моделей Навыки оптимизации процессов сборки с использованием машинного обучения (например, технология производства ЛА (летательных аппаратов)) Навыки работы с библиотеками и фреймворками Навыки построения ML-OPS практики (автоматизация CI/CD + DEVSECOPS + ML) Навыки построения моделей машинного обучения	ВО	Р



	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Навыки мониторинга и улучшение точности и надежности ИИ-систем Навыки разработки AUTO-ML PIPELINE ОТ сырых данных до работающего прототипа Навыки разработки CI/CD для всех DS проектов Навыки разработки, настройки, тестирования ML-моделей Навыки проверки создаваемых решений на предмет безопасности и соответствия установленным требованиям Навыки разработки правил и внедрение требований по разработке и безопасности решений на базе ИИ Навыки обеспечения безопасности решений на базе ИИ		
Администратор виртуальных помощников	Обработка естественного языка Распознавание и синтез речи	Знание программ Siri, Google Assistant (Google Now), Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Vixby и др. Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навыки администрирования виртуальных помощников	ВО	Р



		Навыки анализа качества работы текстовых помощников Навыки находить решения проблем полноты и точности ответов Навыки администрирования виртуальных помощников		
Администратор голоса	Распознавание и синтез речи	Знание принципов работы алгоритмов распознавания и синтеза речи Знание современных технологий и инструментов для разработки голосовых интерфейсов Знание методов оценки качества работы систем распознавания и синтеза речи Знание принципов проектирования пользовательских интерфейсов с учетом особенностей голосового взаимодействия Знание требований по защите данных и конфиденциальности в области обработки речевой информации Умение пользоваться соответствующими библиотеками ПО Умение разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для распознавания и синтеза речи Умение интегрировать голосовые интерфейсы в различные платформы и устройства		P



		Умение анализировать качество работы голосовых систем и вносить улучшения Умение проектировать диалоговые модели для голосовых помощников Умение обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных в голосовых системах Умение регулировать тембр голоса и его громкости в зависимости от контента Навыки голосовой биометрии для идентификации клиентов по голосу Навыки преобразования речи для озвучивания текста заданным голосом Навыки разработки и настройки алгоритмов распознавания речи Навыки речевой аналитики для анализа общения операторов с клиентами и улучшения качества обслуживания		
Администратор роботизированных процессов	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Базовые знания в программировании Понимание принципов автоматизации Знание новых технологий и методологий в области RPA для улучшения навыков и знаний Знать способы создания роботизированных сценариев и особенности их исполнения в различных системах автоматизации		P



		Навыки проведения тестирования программных роботов для автоматизации бизнес-процессов с использованием платформ для обеспечения их корректной работы и устранения ошибок Навыки конфигурирования и управления оркестраторами для эффективного управления роботами и мониторинга их работы Навыки обеспечения технической поддержки для пользователей автоматизированных процессов и решение возникающих проблем. Навыки мониторинга работы автоматизированных процессов и предложение улучшений для их оптимизации. Навыки подготовка отчетов о работе автоматизированных процессов Навыки ведения документации по всем этапам автоматизации, включая описания процессов, требования и технические спецификации		
Архитектор больших данных	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Обработка естественного языка, в том числе GPT-	Знание технологий хранения данных Знание баз данных для разработки и управления системами хранения (MySQL, PostgreSQL) и NoSQL базы данных (MongoDB) Понимание принципов безопасности данных	ВО	Р



	решения, виртуальные помощники, чат-боты Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Понимание принципов построения распределенных систем Знание языков программирования (SQL, Python) Знание принципов работы на платформах Yandex Cloud, Google Cloud Навыки проектирования баз данных (выбор технологии, создание структуры для хранения данных, соответствующих потребностям компании) Навыки создания хранилищ данных (разработка хранилища данных, проектирование системы для обработки больших объемов информации, модель организации и структурирования информация для долгосрочного использования и анализа) Навыки обеспечения защиты данных (разработка стратегии безопасности данных: шифрование, управление доступом, резервное копирование) Навыки работы с хранилищами данных (ClickHouse, Greenplum и др. для организации и хранения больших объемов данных, которые можно использовать для анализа) Навыки проектирования ETL-процессов		
--	--	---	--	--



		Навыки работы с облачными технологиями		
Бизнес-аналитик (информационные системы)	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ математики и статистики Знать, как устроена BI-система Знание основ программирования Знание систем Tableau, Microsoft Power BI, Qlik, Luxms, PIX, «Форсайт», Visiology и др. Знание SQL, Python, HTML, DAX Уметь работать в BI-системах Уметь строить дашборды Навыки программирования Уметь работать в Excel (продвинутый уровень) Уметь пользоваться надстройками Power View, Power Query) Навыки построения витрин данных	ВО	Р
Дизайнер виртуальных миров	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные	Знание инструментов для создания виртуальных миров. Знание основ 3D-моделированию Знание основ дизайна и разработки виртуальных миров Знания в сфере саунд-дизайна Навыки 3D-моделирования и графического дизайна Навыки в сфере саунд-дизайна Навыки проектирования и разработки виртуальных миров с использованием технологий ИИ Навыки разработки интерфейсов		



	системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Навыки разработки сценариев для виртуальных пространств Понимание потребностей пользователей и умение адаптировать виртуальные миры под их запросы Понимание принципов работы технологий ИИ Умение анализировать потребности пользователей и разрабатывать виртуальные миры, отвечающие этим потребностям Умение использовать технологии ИИ для создания интерактивных и реалистичных виртуальных миров Умение работать с инструментами для создания виртуальных миров Умение тестировать и оптимизировать виртуальные миры		
Именователь продукта	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Интеллектуальный анализ данных	Понимание основ машинного обучения Знание языков программирования Знание истории товарного производства Понимание основ машинного обучения Навыки принятия решений с учетом данных литературы и статистического анализа Использование специализированных программных средств и библиотек для анализа данных	ВО	П



		Навыки работы с большими данными и их анализ. Навыки использования библиотек для анализа данных Навыки использования сервисов для решения профессиональных задач Навыки придумывать новое название «продукта», производство которого обеспечивает стратегическое преимущество, на основе его новых характеристик		
Инженер компьютерного зрения	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования и математика Знание языков программирования Python, C++, MATLAB Знание фреймворков для работы с CV Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision)	ВО	Р



		Знание методов и архитектуры (YOLO, SSD, U-Net) Навыки работы с инструментами обработки изображений и компьютерного зрения, такими как opencv, MATLAB Навыки работы с системами распознавания образов Умение работать с изображениями и видеоданными. Умение применять методы обработки изображений и компьютерного зрения. Умение разрабатывать алгоритмы для распознавания объектов и сцен. Умение интегрировать системы компьютерного зрения в приложения и системы. Умение обучать новые CV-системы Навыки разработки систем компьютерного зрения. Навыки создания графических нейросетей Навыки тестирования прототипов и готовых моделей Навыки установки и настройки цифровых продуктов Навыки рефакторинга программного кода Навык обучения роботизированных систем и нейросетей		
--	--	--	--	--



		Навык контроля качества разработки с учетом российских и международных стандартов Навыки распознавания объектов, сегментация и отслеживание. Умение использовать предобученные модели и fine-tuning для улучшения производительности		
Инженер по автоматизации процессов	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Знание технологий и инструментов автоматизации, таких как программируемые логические контроллеры (ПЛК), SCADA-системы, промышленные роботы Навыки работы с системами управления проектами и методологиями автоматизации процессов, такими как Six Sigma, Lean Manufacturing Понимание принципов интеграции систем автоматизации с другими системами предприятия Понимание принципов работы систем автоматизации Навыки проектирования и внедрения систем автоматизации процессов Умение анализировать процессы и выявлять области для автоматизации Умение внедрять системы автоматизации и настраивать их для эффективной работы	ВО	Р



		Умение обработки текстов, чтобы их воспринимала модель Уметь работать с библиотеками и фреймворками, предназначенными для построения и обучения моделей (TensorFlow, PyTorch) Уметь работать с командной строкой в среде Linux		
Инженер рекомендательных систем	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание алгоритмов рекомендаций, таких как коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация Опыт работы с инструментами анализа данных и разработки рекомендательных систем, такими как Apache Spark, Apache Mahout, tensorflow Понимание принципов персонализации и кастомизации рекомендаций Понимание принципов работы рекомендательных систем Разработка и оптимизация рекомендательных систем Умение анализировать пользовательские предпочтения и поведение Умение оптимизировать системы рекомендаций для улучшения качества рекомендаций Умение разрабатывать алгоритмы рекомендаций на основе данных	ВО	Р



		Умение тестировать и оценивать эффективность рекомендательных систем		
Нейрокопирайтер	Распознавание и синтез речи	Создание контента с использованием нейросетей Понимание принципов работы современных языковых моделей ИИ Знание основ копирайтинга и контент-маркетинга Опыт работы с инструментами для создания и редактирования текстов, созданных нейросетями Понимание потребностей различных аудиторий и умение адаптировать тексты под их интересы Умение работать с нейросетями для генерации идей и текстов Креативное мышление для создания уникального контента Умение анализировать потребности аудитории и адаптировать тексты под них Навыки работы с текстовыми редакторами и инструментами для редактирования текстов, созданных нейросетями	ВО	Р
Оператор распознавания образов	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования и математика Знание языков программирования Python, C++ Знание фреймворков для работы с CV		Р



		Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision) Навыки разработки алгоритмов обработки изображений и видео Навыки создания алгоритмов, которые позволяют компьютеру распознавать и анализировать содержимое изображений и видео Навыки построения моделей машинного обучения Навыки разработки моделей и их тренировки на большом объеме размеченных данных Навыки тестирования и оптимизации систем компьютерного зрения оценивает точность и скорость работы алгоритмов, улучшает и оптимизирует модели. Уметь интегрировать компьютерное зрение в приложения и системы		
--	--	--	--	--



Разработчик виртуальных помощников и чат-ботов	Обработка естественного языка Интеллектуальный анализ данных Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Знание основ машинного обучения и глубокого обучения Знание языков программирования (Java, C++ и Python) Понимание основ глубокого машинного обучения (DL) Понимание принципов работы алгоритмов обработки естественного языка, виртуальных помощников и чат-ботов Навыки написания запросов для GPT-решений Навыки обучения ИИ (машинное обучение) Навыки работы с инструментами ИИ, методами анализа данных (API, OpenAI) Навыки работы с технологиями больших данных (Apache Spark, Apache Kafka, MongoDB и др) Навыки работы с языками программирования, такими как Python, для разработки виртуальных помощников и чат-ботов Навыки разработки и поддержки библиотеки промптов Навыки разработки и поддержки виртуальных помощников и чат-ботов. Умение адаптировать виртуальных помощников и чат-ботов под их		Р
--	--	--	--	----------



		запросы в соответствие с потребностями пользователей Умение анализировать и интерпретировать запросы пользователей. Умение интегрировать виртуальных помощников и чат-ботов в приложения и сервисы. Умение работать с NLP Умение работать с инструментами и библиотеками для разработки виртуальных помощников и чат-ботов. Умение создавать и обучать модели машинного обучения для обработки запросов		
Специалист по глубинному обучению	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Интеллектуальный анализ данных	Знание алгоритмов глубинному обучения, таких как сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети Навыки работы с инструментами глубокого обучения, такими как tensorflow, Py Torch Понимание принципов параллельных вычислений и распределенного обучения Понимание принципов работы глубоких нейронных сетей Навыки разработки и оптимизации глубоких нейронных сетей	ВО	Р



		Умение анализировать данные и определять требования к модели Умение обучать и оптимизировать глубокие нейронные сети Умение разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей Умение тестировать и оценивать эффективность глубоких нейронных сетей		
Специалист по информационной безопасности в области искусственного интеллекта	Интеллектуальный анализ данных Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание законодательства в области ИТ-безопасности Знание методов и технологий обеспечения информационной безопасности Знание основ кибербезопасности Знание основ машинного обучения и ИИ Знание основ программирования Знание технологий блокчейн Знание языков программирования, таких как Python, Java или C++ Навыки работа с данными и анализа данных Навыки работы с инструментами и технологиями обеспечения информационной безопасности, такими как антивирусное ПО, фаерволы, шифрование данных Навыки создавать алгоритмы для выявления угрозы, предвидения атаки и адаптации к новым угрозам в режиме реального времени	ВО	Р



		Умение анализировать и оценивать риски информационной безопасности систем искусственного интеллекта Умение обнаруживать и предотвращать кибератаки на системы искусственного интеллекта Умение работать с блокчейн-технологиями Умение разрабатывать и внедрять меры по обеспечению информационной безопасности систем искусственного интеллекта Уметь настраивать алгоритмы машинного обучения для повышения точности прогнозов Уметь обрабатывать большие объёмы информации		
Специалист по обработке изображений с помощью ИИ	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных	Знание основ цветокоррекции, ретуши и других методов обработки изображений Опыт работы с программами для обработки изображений, такими как Adobe Photoshop, Lightroom и другими Понимание потребностей клиентов и умение адаптировать обработку изображений под их запросы Понимание принципов работы алгоритмов ИИ для обработки изображений Улучшение качества и редактирование изображений с использованием ИИ		P



		Умение анализировать изображения и определять, какие улучшения необходимы Умение настраивать параметры алгоритмов ИИ для достижения желаемого результата Умение оценивать результаты обработки и вносить коррективы при необходимости Умение работать с инструментами для обработки изображений		
Специалист по тестированию виртуальных помощников	Обработка естественного языка Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты	Знание методик тестирования программного обеспечения Знание основных принципов тестирования Знание языка SQL и др языков программирования Понимание принципов работы виртуальных помощников и чат-ботов Понимание стандартов качества и требований к виртуальным помощникам и чат-ботам Владеть различными инструментами как для ручного и для автоматического тестирования Навыки работать с базами данных Навыки работы с Git, CVS и др. Навыки работы с инструментами тестирования Selenium, Postman, Apache jmeter Уметь тестировать виртуальных помощников и чат-ботов на		P



		соответствие требованиям и стандартам качества Умение взаимодействовать с разработчиками для устранения обнаруженных дефектов и ошибок Умение выявлять и документировать дефекты и ошибки в работе виртуальных помощников и чат-ботов Умение работать с инструментами и методиками тестирования виртуальных помощников и чат-ботов Умение разрабатывать тест-кейсы и тест-планы, что является ключевым элементом процесса тестирования. Умение составлять сценарии тестирования для проверки различных аспектов работы виртуальных помощников и чат-ботов		
Prompt -дизайнер	Распознавание и синтез речи Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ программирования Знание основ копирайтинга и контент-маркетинга Знание основ работы нейросетей Понимание AI, ML и NLP Понимание потребностей различных аудиторий и умение адаптировать запросы под их интересы Понимание принципов работы современных языковых моделей ИИ Навыки работы с ML-библиотеками и фреймворками		P



		Навыки работы с графическими редакторами (Photoshop, Figma, Illustrator). Навыки работы с инструментами для создания запросов (например, chatgpt Prompts) Навыки эффективных запросов (промптов) для генерации контента с помощью ИИ Умение анализировать потребности аудитории и адаптировать запросы под разные цели		
Специалист по этике ИИ	Распознавание и синтез речи	Аналитическое мышление для оценки этических аспектов применения ИИ Знание методов анализа и оценки этических рисков Знание этических теорий и принципов Коммуникативные навыки для взаимодействия с различными заинтересованными сторонами Навыки ведения переговоров и достижения компромиссов Опыт работы с нормативными актами и стандартами в области этики Понимание принципов работы ИИ и его влияния на общество Понимание социальных, культурных и правовых аспектов применения ИИ Разработка этических стандартов и рекомендаций для систем искусственного интеллекта		



		Способность к критическому мышлению и оценке рисков Умение работать с большим объемом информации и выделять главное		
Металлургия				
Эксперт ML	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Работа с Windows Active Directory Разработка аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества результата модели, построение архитектуры решения	ВО	
	Интеллектуальный анализ данных	Python для машинного обучения и анализа данных Опыт поддержки postgresql, clickhouse Разработка аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества результата модели, построение архитектуры решения		
	Обработка естественного языка	Разработка аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества		



	результата модели, построение архитектуры решения Опыт работы с облачными инфраструктурами, понимание микросервисной архитектуры (умение применять Kubernetes, Helm 3, Docker) Опыт работы с операционными системами семейства Linux от 3 лет Опыт построения масштабируемых IT решений, понимание принципов работы IT технологий (RDBMS, noSQL, queues, streaming, cache, virtualization, rest API) Понимание принципов и инструментов разработки (IDE, git, CI/CD)		
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание высокоуровневых языков программирования (как пример: C, C++, C#, JavaScript) Разработка аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества результата модели, построение архитектуры решения		
Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Английский – upper-intermediate Разработка аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества		



		результата модели, построение архитектуры решения		
Эксперт по CV	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования и математика Знание языков программирования Python, C++, MATLAB Знание фреймворков для работы с CV Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision) Знание методов и архитектуры (YOLO, SSD, U-Net) Навыки работы с инструментами обработки изображений и компьютерного зрения, такими как opencv, MATLAB Навыки работы с системами распознавания образов Умение работать с изображениями и видеоданными.	ВО	Р



		Умение применять методы обработки изображений и компьютерного зрения. Умение разрабатывать алгоритмы для распознавания объектов и сцен. Умение интегрировать системы компьютерного зрения в приложения и системы. Умение обучать новые CV-системы Навыки разработки систем компьютерного зрения. Навыки создания графических нейросетей Навыки тестирования прототипов и готовых моделей Навыки установки и настройки цифровых продуктов Навыки рефакторинга программного кода Навык обучения роботизированных систем и нейросетей Навык контроля качества разработки с учетом российских и международных стандартов Навыки распознавания объектов, сегментация и отслеживание. Умение использовать предобученные модели и fine-tuning для улучшения производительности		
Эксперт по NLP NLU		Знание математических библиотек и библиотек работы с данными Python (numpy, scikit-learn, matplotlib, pandas)	BO	P



		Знание математической статистики и математического аппарата современных ML/DL алгоритмов Знание принципов организации обработки и хранения больших объемов данных Знание технологий MLOps Знание языков программирования для работы с NLP (Python, Java) Уверенное знание SQL Понимание концепций ML и NLP Понимание методов машинного обучения с точки зрения математики и умение адаптировать их под конкретные задачи Понимание основ компьютерной лингвистики Навык оптимизации модели, развертывания и запуска модели на серверах Навык работы с ML-фреймворками. Навыки интерпретации модели, улучшения точности вычислений Навыки категоризации документов Навыки обучения моделей ИИ работе с текстами из разных коммуникационных каналов Навыки перевода речи в текст Навыки программирования Навыки разработки чат-ботов для кол-центров		
--	--	--	--	--



		Навыки распознавания голосовых текстов и генерации устной речи Навыки создания цифровых помощников Навыки применения алгоритмов и инструментов для сбора и трансформации данных в удобный для анализа вид Навыки аналитики с целью поиска аномалий и паттернов Навыки е тестирования разработанных аналитических моделей на производственных площадках Навыки разработки аналитических моделей с использованием инструментария машинного обучения, интерпретация результатов, моделирование прототипов, оценка качества результата модели, построение архитектуры решения Навыки разработки, внедрения и поддержки ИТ-инфраструктуры, необходимой для интеграции решений по оптимизации бизнес-процессов на основе технологий анализа данных Умение обработки текстов, чтобы их воспринимала модель Умение работать с библиотеками и фреймворками, предназначенными для построения и обучения моделей (TensorFlow, PyTorch)		
--	--	--	--	--



		Умение работать с командной строкой в среде Linux		
Производство машин и оборудования				
Инженер по разработке и внедрению систем компьютерного зрения	Компьютерное зрение	Внедрение систем компьютерного зрения на производственных участках Знание инструментов программирования Знание методов компьютерного зрения, включая методы машинного обучения, такие как сверточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети и другие Знание методов работы с большими объемами данных Умение писать код на языках программирования, таких как python, r, java, scala и других, а также использовать библиотеки и фреймворки для компьютерного зрения, такие как opencv, tensorflow, pytorch и другие Умение применять методы компьютерного зрения для анализа изображений и видео с производственных участков Умение эффективно обрабатывать данные, используя инструменты и технологии, такие как hadoop, spark, nosql базы данных и другие	ВО	



		нейронные сети, байесовские сети и другие Знание производственных процессов, включая управление запасами, планирование ресурсов, логистику и другие аспекты Разработка и реализация решений по автоматизации производственных процессов с участием роботов Умение писать код на языках программирования, таких как Python, R, Java, Scala и других, а также использовать библиотеки и фреймворки для компьютерного зрения, такие как Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch и другие Умение применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для создания решений по автоматизации производственных процессов Умение работать с системами PLM, понимать структуру данных в этих системах и уметь интегрировать в них ИИ-системы		
Специалист по интеграции ИИ-систем в PLM	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание инструментов программирования Знание методов машинного обучения и искусственного интеллекта, включая методы глубокого обучения, нейронные сети, байесовские сети и другие	ВО	Р



		Py Torch Понимание принципов параллельных вычислений и распределенного обучения Понимание принципов работы глубоких нейронных сетей Навыки разработки и оптимизации глубоких нейронных сетей Умение анализировать данные и определять требования к модели Умение обучать и оптимизировать глубокие нейронные сети Умение разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей Умение тестировать и оценивать эффективность глубоких нейронных сетей		
Технолог виртуального помощника	Обработка естественного языка Распознавание и синтез речи	Знание программ Siri, Google Assistant (Google Now), Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Bixby и др. Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навыки администрирования виртуальных помощников Навыки анализа качества работы текстовых помощников		P



		Навыки находить решения проблем полноты и точности ответов Навыки администрирования виртуальных помощников		
Технолог голосового помощника	Распознавание и синтез речи	Знание принципов работы алгоритмов распознавания и синтеза речи Знание современных технологий и инструментов для разработки голосовых интерфейсов Знание методов оценки качества работы систем распознавания и синтеза речи Знание принципов проектирования пользовательских интерфейсов с учетом особенностей голосового взаимодействия Знание требований по защите данных и конфиденциальности в области обработки речевой информации Умение пользоваться соответствующими библиотеками ПО Умение разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для распознавания и синтеза речи Умение интегрировать голосовые интерфейсы в различные платформы и устройства Умение анализировать качество работы голосовых систем и вносить улучшения		Р



		обеспечения их корректной работы и устранения ошибок Навыки конфигурирования и управления оркестраторами для эффективного управления роботами и мониторинга их работы Навыки обеспечения технической поддержки для пользователей автоматизированных процессов и решение возникающих проблем. Навыки мониторинга работы автоматизированных процессов и предложение улучшений для их оптимизации. Навыки подготовка отчетов о работе автоматизированных процессов Навыки ведения документации по всем этапам автоматизации, включая описания процессов, требования и технические спецификации		
Технолог распознавания образов	Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования и математика Знание языков программирования Python, C++ Знание фреймворков для работы с CV Знание основ компьютерного зрения и обработки изображений Знание методов обработки изображений, таких как фильтрация, сегментация, распознавание образов Знание ООП		Р



		Знание основ машинного обучения (классификация, регрессия, кластеризация) Знание основ глубокого обучения (основы нейронных сетей, включая сверточные нейронные сети (CNN) для решения многих задач Computer Vision) Навыки разработки алгоритмов обработки изображений и видео Навыки создания алгоритмов, которые позволяют компьютеру распознавать и анализировать содержимое изображений и видео Навыки построения моделей машинного обучения Навыки разработки моделей и их тренировки на большом объеме размеченных данных Навыки тестирования и оптимизации систем компьютерного зрения оценивает точность и скорость работы алгоритмов, улучшает и оптимизирует модели. Уметь интегрировать компьютерное зрение в приложения и системы		
Производство электроэнергии, передача, распределение				
Инженер искусственного интеллекта	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Визуализировать результаты работы модели на изображениях/видеопотоке Детекции силуэтов и лиц	ВО	Р



	Интеллектуальный анализ данных Компьютерное зрение Обработка естественного языка	Знание классических библиотек: numpy, scikit-learn, pandas, cv2 efficientnet, Unet, YOLO Python, Keras, tensorflow, pytorch CV, NLP, RL Знаниями классических моделей классификации, сегментации и детекции Интеграция данных из различных источников, включая внутренние базы данных, внешние API Интеграция и оптимизация моделей компьютерного зрения Исследованием методов работы с шумной разметкой Навыки применения инструментальных средств машинного обучения Находить узкие места и комплексные проблемы продукта Оптимизацией и ускорением нейросетей Оптимизировать модели по памяти/времени выполнения Опыт работы в Deep Learning Опыта самостоятельного написания архитектур нейронных сетей для задач в областях Построение моделей машинного обучения Программирование на Python для реализации алгоритмов машинного		
--	---	--	--	--



		обучения, обработки данных и автоматизации задач Работа с видеопотоками, включая авторизацию доступа и управление через веб- Разрабатывать облачные (AWS)/микросервисные архитектурные решения Разработка и настройка конструктора нейросетей, предоставляющего возможность создания, обучения и тестирования нейронных сетей с различными архитектурами Разработка и оптимизация алгоритмов для трекинга лиц, включая комбинирование Разработка расширений для SDK, включая функционал для обработки частей видео Разработка, оптимизация и поддержка нейронных сетей для решения различных задач машинного обучения и искусственного интеллекта Разработкой алгоритмов глубокого обучения для работы с навигационными данными Реализация поддержки обработки видеоархивов Результатов на серверы и сохранение результатов в файловой системе Решение бизнес-задач с помощью машинного обучения		
--	--	---	--	--



		Совместно с командой разрабатывать подходы к их решению Тестировать продукт и ставить ТЗ на тестирование команде Тренировка CV моделей Улучшение системы детекции и трекинга, включая автоматизированную отправку Упаковывать код в docker-контейнеры Формулировать задания разметчикам, проводить приёмку и проверку разметки Формулировать технические гипотезы, проверять их и ставить ТЗ на проверку гипотез команде. Вводить удачные алгоритмы в продакшен Умение работать с СУБД (умение построения запросов к данным)		
Разработчик сценариев роботизации бизнес-процессов	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Знания по построению метрик качества Коммуникация Лидерство Методов статистического анализа Методология разработки ПО Основные знания по процессу передачи и преобразования электроэнергии Программирование Процессный подход Работа в команде Умения работы с базами данных	ВО	



Специалист по обучению и контролю работы за виртуальными помощниками	Обработка естественного языка Распознавание и синтез речи	Знание программ Siri, Google Assistant (Google Now), Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Bixby и др. Знание библиотек IPYNB Знание языка Python Компетенции в сферах прикладной математики, лингвистики и разработки программного обеспечения Понимание, каким образом оценивать данные Умение работать с IPYNB Навки администрирования виртуальных помощников Навки анализирования качества работы текстовых помощников Навки находить решения проблем полноты и точности ответов Навки администрирования виртуальных помощников	ВО	Р
---	--	---	----	---



	Обработка естественного языка	Знание классических библиотек: numpy, scikit-learn, pandas, cv2 efficientnet, Unet, YOLO Python, Keras, tensorflow, pytorch CV, NLP, RL Знаниями классических моделей классификации, сегментации и детекции Интеграция данных из различных источников, включая внутренние базы данных, внешние API Интеграция и оптимизация моделей компьютерного зрения Исследованием методов работы с шумной разметкой Навыки применения инструментальных средств машинного обучения Находить узкие места и комплексные проблемы продукта Оптимизацией и ускорением нейросетей Оптимизировать модели по памяти/времени выполнения Опыт работы в Deep Learning Опыта самостоятельного написания архитектур нейронных сетей для задач в областях Построение моделей машинного обучения Программирование на Python для реализации алгоритмов машинного		
--	-------------------------------	--	--	--



		обучения, обработки данных и автоматизации задач Работа с видеопотоками, включая авторизацию доступа и управление через веб- Разрабатывать облачные (AWS)/микросервисные архитектурные решения Разработка и настройка конструктора нейросетей, предоставляющего возможность создания, обучения и тестирования нейронных сетей с различными архитектурами Разработка и оптимизация алгоритмов для трекинга лиц, включая комбинирование Разработка расширений для SDK, включая функционал для обработки частей видео Разработка, оптимизация и поддержка нейронных сетей для решения различных задач машинного обучения и искусственного интеллекта Разработкой алгоритмов глубокого обучения для работы с навигационными данными Реализация поддержки обработки видеоархивов Результатов на серверы и сохранение результатов в файловой системе Решение бизнес-задач с помощью машинного обучения		
--	--	---	--	--



	Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Навыки разработки основной архитектуры нейронной сети для дальнейшего применения в задачах классификации событий, разработка алгоритмов обучения и дообучения нейронных сетей, а также оптимизации гиперпараметров Навыки обучения нейронной сети с возможностью частичного привлечения учителя		
Сельское хозяйство				
AI Research Scientist в области компьютерного зрения	Компьютерное зрение	Взаимодействие с другими специалистами: сотрудничество с другими исследователями, инженерами и разработчиками для совместной работы над проектами в области искусственного интеллекта и компьютерного зрения Глубокие знания по компьютерному зрению: понимание основных концепций, алгоритмов и методов обработки изображений, классификации, детекции и сегментации объектов на изображениях Знание математики и статистики: способность работать с математическими моделями, статистическими методами и вероятностными распределениями,		



		которые лежат в основе алгоритмов компьютерного зрения Исследование и разработка новых алгоритмов и подходов в области компьютерного зрения: создание новых методов обработки изображений, распознавания образов, классификации и сегментации объектов на изображениях, а также других задач компьютерного зрения Обучение и консультирование: обучение других специалистов, студентов или коллег в области компьютерного зрения, а также консультирование по вопросам исследований и разработки в этой области Опыт работы с фреймворками для машинного обучения: знание и опыт работы с популярными фреймворками, такими как tensorflow, Py Torch, Keras, opencv и другими, для разработки моделей компьютерного зрения Понимание глубокого обучения: знание основ теории глубокого обучения, нейронных сетей, сверточных нейронных сетей (CNN), рекуррентных нейронных сетей (RNN) и прочих архитектур для решения задач компьютерного зрения. Программирование: опыт работы с различными языками		
--	--	--	--	--



		программирования, такими как Python, C++, MATLAB и другими, для реализации алгоритмов компьютерного зрения и обучения нейронных сетей Проектирование и обучение глубоких нейронных сетей: разработка архитектур нейронных сетей, подходящих для решения конкретных задач в области компьютерного зрения, и обучение их на соответствующих данных Работа с большими объемами данных: сбор, обработка и анализ данных, необходимых для обучения и тестирования моделей компьютерного зрения, в том числе изображений, видео и других типов данных Разработка прототипов и продуктов на основе новейших технологий компьютерного зрения: создание инновационных продуктов и решений, основанных на результате исследований и новейших технологиях в области компьютерного зрения Умение проводить исследования: способность формулировать исследовательские вопросы, создавать экспериментальные планы, анализировать результаты экспериментов и делать выводы на основе полученных данных		
--	--	--	--	--



		Эксперименты и оценка результатов: проведение экспериментов с различными моделями и алгоритмами, анализ полученных результатов, определение их эффективности и принятие соответствующих выводов		
Генеративный дизайнер	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ данных	Знание основ цветокоррекции, ретуши и других методов обработки изображений Опыт работы с программами для обработки изображений, такими как Adobe Photoshop, Lightroom и другими Понимание потребностей клиентов и умение адаптировать обработку изображений под их запросы Понимание принципов работы алгоритмов ИИ для обработки изображений Улучшение качества и редактирование изображений с использованием ИИ Умение анализировать изображения и определять, какие улучшения необходимы Умение настраивать параметры алгоритмов ИИ для достижения желаемого результата Умение оценивать результаты обработки и вносить коррективы при необходимости Умение работать с инструментами для обработки изображений	ВО	Р



Инженер по внедрению GPT-решений	Обработка естественного языка Интеллектуальный анализ данных	Знание основ машинного обучения Знание основ программирования Знание языков программирования (Python и др.) Понимание задач НЛП Знание библиотек и фреймворков, обычно используемыми в машинном обучении и НЛП (TensorFlow, PyTorch и другими) Навыки обработка естественного языка (NLP) Навыки оптимизации моделей и инфраструктуры GPT Навыки работы с БД Навыки работы с библиотеками обработки данных (Pandas) и технологиями хранения данных (SQL, NoSQL) Навыки работы с облачными платформами (AWS, Azure или Google Cloud) Уметь анализировать показатели производительности системы	ВО	Р
Инженер по сопровождению систем поддержки принятия решений	Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание алгоритмов рекомендаций, таких как коллаборативная фильтрация, контентная фильтрация Опыт работы с инструментами анализа данных и разработки рекомендательных систем, такими как Apache Spark, Apache Mahout, tensorflow	ВО	Р



		Понимание принципов персонализации и кастомизации рекомендаций Понимание принципов работы рекомендательных систем Разработка и оптимизация рекомендательных систем Умение анализировать пользовательские предпочтения и поведение Умение оптимизировать системы рекомендаций для улучшения качества рекомендаций Умение разрабатывать алгоритмы рекомендаций на основе данных Умение тестировать и оценивать эффективность рекомендательных систем		
Лингвист нейросетей	Распознавание и синтез речи Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Интеллектуальный анализ данных	Знание основ математического моделирования Знание основ машинного обучения Знание языков программирования (Python, C++, R, Java, JavaScript, SQL) Навыки оптимизации поисковых систем (улучшения алгоритмов поисковых систем для более точного и релевантного поиска информации) Навыки работы с Big Data Навыки разработки чат-ботов и голосовых помощников	ВО	Р



		Навыки распознавания речи (разработки технологий для преобразования устной речи в текст) Навыки синтеза речи (создание систем, которые могут генерировать человеческую речь из текста) Навыки создания электронных словарей Навыки составление запросов Понимание технологий ИИ и работы нейронных сетей Уметь проектировать QA-системы		
Специалист по голосовым интерфейсам	Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Знание методов оценки качества работы систем распознавания и синтеза речи Знание принципов проектирования пользовательских интерфейсов с учетом особенностей голосового взаимодействия Знание принципов работы алгоритмов распознавания и синтеза речи Знание современных технологий и инструментов для разработки голосовых интерфейсов Знание требований по защите данных и конфиденциальности в области обработки речевой информации Разработка и настройка алгоритмов распознавания речи		



		Умение анализировать качество работы голосовых систем и вносить улучшения Умение интегрировать голосовые интерфейсы в различные платформы и устройства Умение обеспечивать безопасность и конфиденциальность данных в голосовых системах Умение проектировать диалоговые модели для голосовых помощников Умение разрабатывать и обучать модели глубокого обучения для распознавания и синтеза речи		
Специалист робототехники	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ программирования Знание основ робототехники Понимание концепций AI, ML, SQL Знание языков программирования Python, C/C ++, Ruby, Java Знания SQL Навыки кодирования на платформе Robotic Process Automation; Навыки отладки, тестирования, обновления роботов Навыки работы с программой Git и технологией программирования Object-relational mapping (ORM) Навыки пользования реляционных/не реляционных баз данных	ВО	Р



Таблица 3 - Сквозные новые профессии, связанные с применением технологий ИИ

Сквозные новые профессии (профессии, которые назывались практически во всех отраслях)			Уровень образования: ПО, СПО, ВО	Характеристика профессии: Пользователь (П), Разработчик (Р)
AI-тренер (специалист, который обучает искусственный интеллект создавать корректные, грамотные, логичные и релевантные запросам ответы. Редактирует ответы нейросети, загружают в нее лучшие правильные тексты/изображения, чтобы она понимала пользователей. Работает с готовыми нейросетями, которые уже умеют распознавать запросы и генерировать ответы)	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов	Знание основ программирования Знание основ машинного обучения Понимание принципов работы конкретного ИИ (нейросети) Навыки написание кода (или части кода) для корректной работы ИИ под поставленную задачу Навыки обучения нейросети Навыки обучения ИИ (нейросетей) для выполнения конкретных задач в соответствии с бизнес-потребностями Навыки обучения /дополнительного обучения ИИ (нейросетей) для выполнения ИИ конкретных бизнес-задачи Уметь писать грамотные тексты, которые решают задачи людей, и редактировать чужие	ВО	Р



	моделей, интеграция и развертывание моделей, документирование Умение правильно интерпретировать задание руководителей проекта для реализации задачи с использованием ИИ		
Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов	Понимание основ программирования и машинного обучения Понимание принципов работы конкретного ИИ (нейросети) Понимание принципов работы нейросетей Написание кода (или части кода) для корректной работы ИИ под поставленную задачу Обучение ИИ (нейросетей) для выполнения конкретных задач в соответствии с бизнес-потребностями Обучение нейросети Обучение/дополнительное обучение ИИ (нейросетей) для выполнения ИИ конкретных бизнес-задачи Навыки работы с текстом, включая редактирование и копирайтинг Умение правильно интерпретировать задание руководителей проекта для реализации задачи с использованием ИИ		
Рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Знание методов и алгоритмов машинного обучения Навыки мониторинг и анализ результатов работы ИИ-систем Навыки настройки оптимизации параметров моделей		



<i>ML-инженер аэродинамических расчетов, ML-инженер разработки законов управления летательными аппаратами, ML-инженер разработки методик дефектации, ML-инженер расчетов прочности, ML-инженер расчетов характеристик устойчивости и управляемости, ML-инженер-конструктор разработки методик проектирования авиационной техники, ML-инженер-технолог по разработке технологий роботизированной сборки</i>	системы поддержки принятия решений Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ программирования Знание программирования на языках высокого уровня (python, c#, c++) Знания devops принципов и инструментов для автоматизации развертывания моделей и CI/CD процессов (Docker, Kubernetes, Jenkins, Git) Знания принципов и технологий Big Data, обработки больших данных и распределенных вычислений (Spark, Hadoop) Знания работы с NOSQL и SQL базами данных Знания различных архитектур нейронных сетей (например, CNN, RNN, GAN) и их применение Знания языков программирования для разработки и внедрения моделей машинного обучения, таких как Python и R Навыки мониторинга и улучшения точности и надежности ИИ-систем Навыки оптимизации производительности и точности моделей машинного обучения Навыки подготовки исходных данных для расчетов Навыки построения ML-OPS практики (автоматизация CI/CD + DEVSECOPS + ML) Навыки построения моделей машинного обучения Навыки проведения экспериментов и A/B тестирования для проверки гипотез и оценки эффективности моделей Навыки работы с БД		
---	---	--	--	--



		Навыки работы с библиотеками и фреймворками Навыки работы с большими данными и инструментами для их обработки Навыки разработки AUTO-ML PIPELINE ОТ сырых данных до работающего прототипа Навыки разработки алгоритмов расчетов устойчивости и управляемости Навыки разработки и настройки ML- моделей Навыки разработки и применения современных технологий машинного обучения с целью автоматизации процессов Навыки разработки и тестирования ML-моделей Навыки разработки моделей машинного обучения Навыки разработки ПО для новых методик дефектации методы дефектации Навыки разработки современных методик проектирования с использованием глубинного обучения формализация методик проектирования, разработка математических моделей проектирования с использованием глубинного обучения Навыки разработки технологий автоматизированной сборки агрегатов (например, планера ЛА) Навыки разработки частных моделей проектирования Навыки разработки, обучения и развертывания моделей машинного обучения для различных приложений и бизнес-задач		
--	--	--	--	--



		Навыки реализации и внедрения решений и сервисов на основе искусственного интеллекта Навыки решения инцидентов, связанных с программными дефектами в системе Навыки синтеза методик проектирования на основе частных моделей с использованием глубинного обучения Навыки тестирования новых методик дефектации Понимание административных задач (напр. Развёртывание s3, сервисов разметки, поддержка K8S, мониторинг для сервисов и прототипов, нагрузочное тестирование и т.д.) Понимание принципов машинного обучения Понимание, какие алгоритмы машинного обучения подходят для решения конкретных задач Разработка CI/CD для всех DS проектов Умение документировать процесс разработки моделей и результаты экспериментальных исследований Умение интегрировать модели машинного обучения в работающие системы и приложения Умение использовать библиотек машинного обучения Умение оценить качество моделей машинного обучения Умение проводить гиперпараметрическую оптимизацию моделей для повышения их производительности и точности		
--	--	---	--	--



		Умение работать с большими объемами данных, их сбором, очисткой и предобработкой Умение разрабатывать и обучать модели машинного обучения с использованием фреймворков, таких как tensorflow, pytorch, Scikit-Learn, и т.д.		
Prompt-инженер (специалист, который работает с ИИ и обучает его лучше понимать промпты (запросы), генерировать более качественные изображения, тексты или др. материал)	Автоматизация процессов, в том числе с участием роботов Интеллектуальный анализ данных Обработка естественного языка, в том числе GPT-решения, виртуальные помощники, чат-боты Распознавание и синтез речи, в том числе голосовые помощники, различные системы для автоматического голосового обслуживания клиентов Технологии анализа данных, основанные на алгоритмах глубинного обучения	Знание основ машинного обучения Базовые ИТ знания Навыки анализа эффективности созданных команд Знание принципов работы нейросетей Знания в области вычислительной математики Знания в областях лингвистики и информатики Знание Astra Linux, Java, Python, SQL и др. языков Понимание основ работы с нейросетями/программирование на Python Понимание особенностей различных нейросетей Принципы работы LLM Знание современного уровня развития области машинного обучения и ИИ Знание основ цифровой лингвистики Знание основных концепций обработки NL и ML Знание основ нейросетевого программирования Знание основ системного анализа	ВО	Р



	Технологии генерации изображения и видеоряда по запросу в форме описания или базового изображения с условиями его обработки	Знание основ теории искусственного интеллекта Навыки написания запросов для GPT-решений Навыки обучения нейросетей Навыки оценки качества результатов работы нейросетей Навыки работы над повышением качества генерации (текста, изображений, видео) Навыки работы с базами данных Навыки разрабатывать и поддерживать библиотеку промптов Навыки разрабатывать промпты для задач разной сложности Навыки разрабатывать запросы для создания контента в генеративных нейронах сетях Навыки разрабатывать формы получения данных Навыки оценки релевантности запросов Навыки создания качественных текстовых команд для нейросетей Навыки создания корректных запросов для GPT-решений Навыки тестирования и анализа ответов нейросети путём экспериментирования с промптами		
--	---	--	--	--



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра труда
и социальной защиты
Российской Федерации

 Д.Н. Платыгин

« 24 » апреля 2024 г.

**Рабочая группа
Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации
по вопросу актуализации профессиональных стандартов в части включения в них
новых навыков и компетенций в области искусственного интеллекта**

№ п/п	ФИО	Должность	Организация
1.	Маслова Марина Сергеевна (председатель)	Директор Департамента оплаты труда, трудовых отношений и социального партнерства	Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации
2.	Абросимов Валерий Валерьевич	начальник отдела профессиональных квалификаций Департамента оплаты труда, трудовых отношений и социального партнерства	Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации
3.	Волошина Ирина Александровна	директор по развитию систем профессиональных квалификаций	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России
4.	Долгова Дарья Владимировна	ведущий специалист группы по координации и мониторингу реализации федерального проекта «Искусственный интеллект»	Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации
5.	Горностаева Мария Геннадьевна	эксперт	Ассоциация «Альянс в сфере искусственного интеллекта»
6.	Комлев Николай Васильевич	исполнительный директор АПКИТ, сопредседатель СПК-ИТ	Совет по профессиональным квалификациям в области информационных технологий
7.	Кузора Игорь Вячеславович	руководитель отдела образовательных программ Фирмы «1С», ответственный секретарь СПК-ИТ	Совет по профессиональным квалификациям в области информационных технологий
8.	Ли Олег Александрович	руководитель группы по координации и мониторингу реализации федерального проекта «Искусственный интеллект»	Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации



9.	Перова Ирина Тимофеевна	ведущий научный сотрудник центра развития профессиональных квалификаций	ФГБУ «ВНИИ труда» Минтруда России
10.	Попова Татьяна Сергеевна	начальник отдела методологии в сфере высшего образования Департамента государственной политики в сфере высшего образования	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
11.	Строголева Вероника Александровна	начальник отдела развития технологий искусственного интеллекта Департамента развития искусственного интеллекта и больших данных	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
12.	Факторович Алла Аркадьевна	заместитель генерального директора	АНО «Национальное агентство развития квалификаций»
13.	Шадрин Артем Евгеньевич	генеральный директор	АНО «Национальное агентство развития квалификаций»
14.	Якунов Никита Сергеевич	заместитель директора Департамента стратегического развития и инноваций	Министерство экономического развития Российской Федерации