ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00E0E5A78502B33917D0E3DC6E6E847DB3
Владелец: Горбунов Сергей Николаевич
Действителен: с 30.10.2025 до 23.01.2027

Приложение 1.1
к ОПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

1. **ПМ.01 «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»**
2. **ПМ.02 «Администрирование баз данных»**
3. **ПМ.03 «Обучение готовых моделей искусственного интеллекта»**

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» 3

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...3

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 3

1.3. Обоснование часов вариативной части ПОП……11

2. Структура и содержание профессионального модуля 27

2.1. Трудоемкость освоения модуля 228

2.2. Структура профессионального модуля 229

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 29

2.4. Курсовой работа (проект) 41

3. Условия реализации профессионального модуля 42

3.1. Материально-техническое обеспечение 42

3.2. Учебно-методическое обеспечение 42

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 44

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.01 Разработка кода для обучения искусственного интеллекта»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Разработка кода для обучения искусственного интеллекта».

Профессиональный модуль включен в обязательную и вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	**Уметь**	**Знать**	**Владеть навыками**
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Основы ведения профессиональной документации на разных языках	-
ПК 1.1	- Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. - Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. - Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.	- Основные методы и подходы к построению алгоритмов (типовые поисковые алгоритмы, жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы). - Принципы эффективной обработки	- Разработки, оптимизации и оценки сложности алгоритмов для ИИ-программ. - Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными (например: Pandas, NumPy, Scikit-learn). - Применения структур

		данных. - Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов.	данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.
ПК 1.2	- Реализовывать программные модули на основе требований технического задания. - Соблюдать при разработке принципы «чистого кода». - Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки. -	- Принципы модульного программирования. - Языки программирования для разработки модулей. - Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ. -	- Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности. - Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы. - Оптимизации кода и работы с интерфейсами для взаимодействия между модулями.
ПК 1.3	- Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями. - Документировать разработанный программный код. - Соблюдать соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).	- Основные принципы чистого кода (Clean Code). - Стандарты и практики документирования программного обеспечения. - Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint). -	- Оформления, документирования и структурирования кода для последующей поддержки. - Использования инструментов статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества. - Работы с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).
ПК 1.4	- Работать с системами контроля версий для управления проектами. - Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений. - Разрешать конфликты при слиянии кода. -	- Принципы работы распределенных систем контроля версий. - Основные команды и операции в системах контроля версий (например: commit, pull, push, merge). - Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки. -	- Управления проектами с использованием систем контроля версий для организации командной работы. - Разрешения конфликтов при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода. - Настройки процессов CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.
ПК 1.5	- Использовать инструменты для отладки программного кода. - Идентифицировать и исправлять ошибки в программе. - Применять методы логирования для анализа выполнения программ.	- Принципы работы отладчиков и логирования. - Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова). - Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger).	- Отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки. - Применения методов логирования и профилирования производительности. - Использования специальных средств для отладки многопоточных программ.
ПК 1.6	- Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование).	- Техники выполнения тестовых прогонов. - Инструменты и среды выполнения тестирования	- Выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов,

	- Выполнять настройки окружения т подготовку тестовых данных - Фиксировать результаты выполнения тестов и подготавливать отчеты о результатах тестов. - Определять уровень критичности дефектов. - Разрабатывать автоматизированные тесты для тестирования модулей и/или отдельных функций - Восстанавливать окружение и тесты после сбоя	- Языки разработки автоматизированных тестов - Инструменты для тестирования программного кода. - Правила выполнения отчетов о тестировании	в том числе – на наличие обработки исключений - Выполнения тестирования программных модулей в соответствии в тест-планом - Генерирования тестовых данных - Выполнения интеграционного тестирования в соответствии с заданием - Выполнения регрессионного тестирования в соответствии с заданием. - Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.
ПК 1.7	- Проектировать тестовые сценарии на основе тестовых планов. - Разрабатывать тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования. - Использовать шаблоны для написания тест-кейсов. - Оценивать риски при отборе тестов для регрессионного тестирования. - Оценивать тесты на соответствие целям тестирования.	- Цели, задачи и виды тестирования. Понятие стратегии тестирования. - Жизненный цикл дефекта. - Основы тест-дизайна: тестовый сценарий, тестовый пакет, чек-лист, основные шаблоны. - Основные инструменты проектирования тестов. - Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).	- Разработки тестовых сценариев в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования. - Разработки тестовых пакетов и заданий на выполнение тестирования. - Оценки тестовых данных на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных. - Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.
ПК 1.8	- Использовать методы и приемы формализации поставленных задач - Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - Использовать программное обеспечение для графического отображения алгоритмов - Применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях - Применять выбранные языки программирования для разработки программных модулей - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами	- Методы и приемы формализации поставленных задач - Языки формализации функциональных спецификаций - Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - Нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов - Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка	- Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации - Разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации - Проверки корректности алгоритмов решения поставленных задач - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация

	данных - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода	программирования - Методологии разработки компьютерного программного обеспечения - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных - Технологии программирования - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных - Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	программного кода с использованием специализированных программных средств - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач
ПК 1.9	- Применять выбранные языки программирования для эффективного написания программного кода. - Использовать возможности существующей технической и программной архитектуры для написания интеграционного и адаптивного кода.	- Синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка. - Компоненты программно-технических архитектур, а также существующие приложения и интерфейсы для взаимодействия с ними.	- Создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями.
ПК 1.10	- Использовать выбранную интегрированную среду разработки и инструменты для работы с базами данных.	- Актуальные методологии разработки программного обеспечения. - Современные технологии и парадигмы программирования. - Особенности выбранной среды разработки и системы управления базами данных.	- Оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. - Оценки и согласования реалистичных сроков выполнения поставленных задач.
ПК 1.11	- Создавать интерфейсные тексты, понятные пользователю, и корректировать глоссарий терминов	- Правила и лучшие практики написания интерфейсных текстов	- Разработки и проверки интерфейсных текстов с учетом глоссария терминов. - Детального описания логики работы, взаимосвязей, взаимодействия и возможных состояний элементов интерфейса. - Разработки и оформления проектной документации на графический интерфейс.
ПК 1.12	- Применять стандарты и руководства по проектированию для конкретных платформ и операционных систем (Human Interface Guidelines, Material Design). - Следовать стандартам и принципам эргономики взаимодействия	- Стандарты, регламентирующие требования к эргономике и юзабилити (взаимодействие человек — система). - Официальные требования и руководства по проектированию интерфейсов целевых платформ и операционных систем.	- Проектирования графического пользовательского интерфейса согласно утвержденной концепции или готовому образцу. - Создания интерактивных прототипов графического интерфейса. - Эскизирования

	«человек — система». - Использовать основы верстки (языки разметки и стилей) и сценарных языков для понимания технических ограничений и возможностей. - Учитывать основы маркетинга при проектировании пользовательских интерфейсов.	- Основы верстки с использованием языков, языков описания стилей, основы сценарных языков программирования. - Основы маркетинга для осознанного проектирования пользовательского опыта.	(набросков) графических пользовательских интерфейсов. - Работы с программами и инструментами прототипирования интерфейсов.
ПК 1.13	- Работать с инструментами подготовки тестовых данных - Выбирать необходимые генераторы тестовых данных - Применять генераторы тестовых данных - Получать и использовать информацию, необходимую для выполнения задания на тестирование ПО - Составлять отчет о подготовке тестовых данных	- Основные термины и сокращения, используемые в технической документации и принятые в организации - Язык, на котором написана техническая документация тестируемого ПО на уровне, достаточном для чтения технической документации - Основные актуальные средства генерации тестовых данных и области их применения - Методы работы с базами данных - Методы обработки первичной информации/источников первичной информации - Форматы представления тестовых данных	- Выявление типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО - Выделение тестовых данных из имеющихся машинных файлов - Выделение тестовых данных из вне машинных документов - Генерирование тестовых данных (при необходимости) - Формирование и представление отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами
ПК 1.14	- Выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования - Использовать системы контроля дефектов ПО - Составлять отчет о выполнении тестирования ПО - Работать в команде со специалистами по тестированию ПО и разработчиками	- Нормативно-технические материалы по вопросам испытания и тестирования ПО - Основные термины и сокращения, используемые в технической документации и принятые в организации - Основы работы в операционной системе, в которой производится тестирование, на уровне, необходимом для тестирования ПО соответствующего типа - Основы теории алгоритмов и дискретной математики в объеме полученного профессионального образования - Синтаксис языка программирования тестируемого ПО, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка	- Проверка компонентов инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования - Выполнение тестовых процедур на тестовых данных - Сравнение фактического и ожидаемого результатов выполнения тестовых процедур - Формирование и представление отчетности о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами

		программирования	
ПК 1.15	- Писать программный код процедур интеграции программных модулей. - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей.	- Интерфейсы взаимодействия с внешней средой. - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы.	- Анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения.
ПК 1.16	- Применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.	- Методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения. - Методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения.	- Разработки и документирования программных интерфейсов. - Разработки процедур сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения. - Разработки процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения.
ПК 1.17	- Применять методы и средства логирования работы интегрированных программных модулей.	- Методы и средства миграции и преобразования данных	- Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных.
ПК 1.18	- Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт. - Производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки.	- Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов. - Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей программного продукта.	- Сборки программных модулей и компонентов в программный продукт. - Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных
ПК 1.19	- Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения.	- Интерфейсы взаимодействия программного продукта с внешней средой.	- Подключения программного продукта к компонентам внешней среды
ПК 1.20	- Проводить проверку работоспособности программного продукта. - Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.	- Методы и средства проверки работоспособности выпусков программных продуктов	- Проверка работоспособности выпусков программного продукта
ПК 1.21	- Разрабатывать и реализовывать меры безопасности - Реализовывать хэширование паролей, сессионные токены и двухфакторную аутентификацию - Осуществлять валидацию данных, поступающих от	- Основные угрозы безопасности мобильных Приложений - принципы криптографии и шифрования данных. - Стандарты и протоколы безопасности, такие как HTTPS, OAuth и OpenID Connect - Законодательные и	- Разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей - Обработки и хранения конфиденциальных данных - Отслеживания и обработки уязвимостей безопасности - Использования

	пользователей - Разрабатывать политику доступа и права пользователей к данным и функциональности приложения - Реализовывать меры контроля доступа и аудита для отслеживания действий пользователей и обнаружения несанкционированных действий	регуляторные требования к защите данных, включая GDPR и HIPAA - Основные принципов безопасности информации и методов ее защиты. - Стандартные криптографические алгоритмы для шифрования данных. - Методы аутентификации и авторизации пользователей, таких как OAuth или JWT. - Многоуровневые механизмы контроля доступа к данным. - Методы тестирования на уязвимости безопасности и опыт применения инструментов для их обнаружения. - Принципы обеспечения безопасности передачи данных по сети. - Знание законодательства и регуляций в области защиты данных и умение применять их в практической разработке мобильных приложений.	шифрования для защиты данных в покое и в движении - Использование шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. - Реализация механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. - Применение механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. - Обеспечение безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. - Разработка механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. - Проектирование и реализация систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. - Тестирование приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. - Соблюдение законодательства и регуляций в области защиты данных
ПК 1.22	- Работать в команде над интеграцией модулей в информационную систему - Выполнять интеграцию программный модулей в программный продукт - Кодировать на языках программирования	- Принципы интеграции информационной системы с другими системами - Современные технологии и инструменты для разработки интеграции информационной системы - Принципы тестирования и отладки	- Интеграция информационной системы с существующими системами заказчика - Разработка API для интеграции информационной системы - Тестирование и отладка интеграции

	- Находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта	интеграции информационной системы - Форматы обмена данных - Интерфейсы обмена данных	информационной системы - Проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - Разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием
ПК 1.23	- разрабатывать и настраивать пайплайны для непрерывной интеграции и непрерывной доставки - создавать скрипты автоматизации для тестирования и развертывания приложений - управлять и мониторить автоматизированными процессами - способность разрабатывать и настраивать CI/CD пайплайны с использованием различных инструментов и технологий - навыки написания автоматических тестов для проверки работоспособности и качества кода веб-приложений. - умение настраивать системы контроля версий для эффективной работы над проектами в команде - методологии разработки программного обеспечения, таких как Agile и DevOps, и умение применять их в практике.	- принципы и практики непрерывной интеграции и непрерывной доставки - основы инструментов автоматизации и их интеграции - Знание различных инструментов и технологий для автоматизации CI/CD процессов - Понимание принципов Continuous Integration и Continuous Deployment и умение применять их для повышения эффективности и качества разработки веб-приложений - Знание основных принципов и практик тестирования программного обеспечения, включая юнит-тестирование, функциональное тестирование и автоматизированное тестирование - Понимание принципов работы с системами контроля версий, таких как Git, и умение применять их для организации коллаборации и версионирования кода	- Создания и настройки сборочных и развертывающих пайплайнов (pipelines) - Автоматизации тестирования, сборки и доставки приложений - Использования инструментов для автоматизации CI/CD - Использования контейнеров для изоляции этапов выполнения pipelines - Разработка и настройка CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. - Использование инструментов для автоматического тестирования кода - Разработка и настройка систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений. - Настройка инфраструктуры для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты.
ПК 1.24	- создавать и изменять конфигурацию инфраструктуры через код - управлять и обновлять инфраструктуру автоматически - обеспечивать согласованность и надежность инфраструктуры - способность разрабатывать и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений. - навыки автоматизации процесса развертывания и	- принципы IaC и методологии DevOps - основы инструментов для управления конфигурациями и их сравнение - знание различных инструментов и технологий для управления конфигурацией и развертывания инфраструктуры, таких как Ansible, Terraform, Puppet, Chef и другие. - понимание основных принципов и практик управления конфигурацией и	- настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код - использования инструментов для автоматизации конфигурации - создания и поддержания сценариев управления конфигурациями - разработка и настройка конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. - автоматизация

	конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурацией. - умение использовать системы контроля версий для управления и версионирования конфигурационных файлов и инфраструктуры	инфраструктурой, таких как Infrastructure as Code и DevOps. - знание различных компонентов инфраструктуры веб-приложений и их конфигурации, таких как серверы приложений, базы данных, кэши и другие.	процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов - управление версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий -
ПК 1.25	- эффективно использовать системы контроля версий для управления кодом - работать с ветками и выполнять слияния кода - разрешать конфликты и отслеживать историю изменений - способность эффективно использовать системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений. - навыки работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и разрешение конфликтов. - умение настраивать инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git.	- основы Git и других систем контроля версий - методологии ветвления и модели разработки с использованием Git - знание основных принципов работы с системами контроля версий, таких как Git. - понимание различных ветвей разработки и стратегий слияния изменений в Git. - знание инструментов и практик для эффективной работы с Git, таких как GitHub, GitLab и Bitbucket.	- использования систем контроля версий - работы с репозиториями кода и ветками разработки - разрешения конфликтов и объединения кода - использование систем контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений - разработка и поддержка процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами - настройка инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git

1.3 Обоснование часов вариативной части ПОП

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК 01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта					
1	ПК 1.8. Разрабатывать программные модули с использованием алгоритмов и методов искусственного интеллекта	**Владеть навыками:** - Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации - Разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов	Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления	12	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		организации - Проверки корректности алгоритмов решения поставленных задач - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач **Знать:** - Методы и приемы формализации поставленных задач - Языки формализации функциональных спецификаций - Методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - Нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов - Алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования - Методологии разработки компьютерного программного обеспечения - Методологии и технологии проектирования и использования баз данных - Технологии программирования - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных - Компоненты программно-технических			

		архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними **Уметь:** - Использовать методы и приемы формализации поставленных задач - Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач - Использовать программное обеспечение для графического отображения алгоритмов - Применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях - Применять выбранные языки программирования для разработки программных модулей - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода			
2	ПК 1.22 Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика	**Владеть навыками:** - Интеграция информационной системы с существующими системами заказчика - Разработка API для интеграции информационной системы - Тестирование и отладка интеграции информационной системы - Проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - Разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием **Уметь:** - Работать в команде	Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных	12	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП
			Тема 1.4. Оценка	12	Запрос работодателя на

		над интеграцией модулей в информационную систему - Выполнять интеграцию программный модулей в программный продукт - Кодировать на языках программирования - Находить и анализировать ключевые понятия и термины в сторонней документации для интеграции, а также разбираться в их контексте и использовании в рамках проекта **Знать:** - Принципы интеграции информационной системы с другими системами - Современные технологии и инструменты для разработки интеграции информационной системы - Принципы тестирования и отладки интеграции информационной системы - Форматы обмена данных - интерфейсы обмена данных	качества моделей и улучшение алгоритмов		дополнительные результаты освоения ПОП
3	ПК 1.23 Выполнять непрерывную интеграцию и непрерывное развертывание программного обеспечения в процессе разработки	**Владеть навыками:** - Создания и настройки сборочных и развертывающих пайплайнов (pipelines) - Автоматизации тестирования, сборки и доставки приложений - Использования инструментов для автоматизации CI/CD - Использования контейнеров для изоляции этапов выполнения pipelines - Разработка и настройка CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. - Использование инструментов для автоматического тестирования кода - Разработка и	Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети	4	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		настройка систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений. - Настройка инфраструктуры для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты. **Уметь:** - разрабатывать и настраивать пайплайны для непрерывной интеграции и непрерывной доставки - создавать скрипты автоматизации для тестирования и развертывания приложений - управлять и мониторить автоматизированными процессами - способность разрабатывать и настраивать CI/CD пайплайны с использованием различных инструментов и технологий - навыки написания автоматических тестов для проверки работоспособности и качества кода веб-приложений. - умение настраивать системы контроля версий для эффективной работы над проектами в команде - знание методологий разработки программного обеспечения, таких как Agile и DevOps, и умение применять их в практике. **Знать:** - принципы и практики непрерывной интеграции и непрерывной доставки - основы инструментов автоматизации и их интеграции - Знание различных инструментов и технологий для автоматизации CI/CD процессов - Понимание принципов Continuous			

		Integration и Continuous Deployment и умение применять их для повышения эффективности и качества разработки веб-приложений - Знание основных принципов и практик тестирования программного обеспечения, включая юнит-тестирование, функциональное тестирование и автоматизированное тестирование - Понимание принципов работы с системами контроля версий, таких как Git, и умение применять их для организации коллаборации и версионирования кода			
4	ПК 1.24 Управлять конфигурациями и инфраструктурой	**Владеть навыками**: - настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код - использования инструментов для автоматизации конфигурации - создания и поддержания сценариев управления конфигурациями - разработка и настройка конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. - автоматизация процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов - управление версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий **Уметь:** - создавать и изменять конфигурацию инфраструктуры через код - управлять и обновлять инфраструктуру автоматически - обеспечивать согласованность и	Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети	4	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		надежность инфраструктуры - способность разрабатывать и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений. - навыки автоматизации процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурацией. - умение использовать системы контроля версий для управления и версионирования конфигурационных файлов и инфраструктуры **Знать:** - принципы IaC и методологии DevOps - основы инструментов для управления конфигурациями и их сравнение - знание различных инструментов и технологий для управления конфигурацией и развертывания инфраструктуры, таких как Ansible, Terraform, Puppet, Chef и другие. - понимание основных принципов и практик управления конфигурацией и инфраструктурой, таких как Infrastructure as Code и DevOps. - знание различных компонентов инфраструктуры веб-приложений и их конфигурации, таких как серверы приложений, базы данных, кэши и другие.			
5	ПК 1.25 Управлять версиями и кодом	**Владеть навыками:** - использования систем контроля версий - работы с репозиториями кода и ветками разработки - разрешения конфликтов и объединения	Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети	4	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		кода - использование систем контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений - разработка и поддержка процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами - настройка инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git **Уметь:** - эффективно использовать системы контроля версий для управления кодом - работать с ветками и выполнять слияния кода - разрешать конфликты и отслеживать историю изменений - способность эффективно использовать системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений. - навыки работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и разрешение конфликтов. - умение настраивать инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git. **Знать:** - основы Git и других систем контроля версий - методологии ветвления и модели разработки с использованием Git - знание основных принципов работы с системами контроля версий, таких как Git. - понимание различных ветвей разработки и стратегий слияния изменений в Git.			

		- знание инструментов и практик для эффективной работы с Git, таких как GitHub, GitLab и Bitbucket. -			
МДК 01.02 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта					
6	ПК 1.9 Разрабатывать программный код мобильных приложений в соответствии с техническим заданием и утвержденными спецификациями	**Владеть навыками:** - Создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями. **Уметь:** - Применять выбранные языки программирования для эффективного написания программного кода. - Использовать возможности существующей технической и программной архитектуры для написания интеграционного и адаптивного кода. **Знать:** - Синтаксис, особенности программирования и стандартные библиотеки выбранного языка. - Компоненты программно-технических архитектур, а также существующие приложения и интерфейсы для взаимодействия с ними.	Тема 1.1. Мобильные приложения и искусственный интеллект	6	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП
7	ПК 1.10 Осуществлять оптимизацию программного кода мобильных приложений в соответствии с техническим заданием, оценивая трудоемкость и сроки выполнения работ.	**Владеть навыками:** - Оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. - Оценки и согласования реалистичных сроков выполнения поставленных задач. **Уметь:** - Использовать выбранную интегрированную среду разработки и инструменты для работы с базами	Тема 1.7 Оптимизация и тестирование	10	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		данных. **Знать:** - Актуальные методологии разработки программного обеспечения. - Современные технологии и парадигмы программирования. - Особенности выбранной среды разработки и системы управления базами данных.			
8	ПК 1.11 Документировать логику и поведение интерфейса: описывать взаимосвязи, взаимодействия и возможные состояния элементов графического пользовательского интерфейса.	**Владеть навыками:** - Разработки и проверки интерфейсных текстов с учетом глоссария терминов. - Детального описания логики работы, взаимосвязей, взаимодействия и возможных состояний элементов интерфейса. - Разработки и оформления проектной документации на графический интерфейс. **Уметь:** - Создавать интерфейсные тексты, понятные пользователю, и корректировать глоссарий терминов **Знать:** - Правила и лучшие практики написания интерфейсных текстов	Тема 1.4. Пользовательский интерфейс, навигация и состояние приложения	10	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП
9	ПК 1.12 Использовать специализированные инструменты для прототипирования и проектирования графических пользовательских интерфейсов.	**Владеть навыками:** - Проектирования графического пользовательского интерфейса согласно утвержденной концепции или готовому образцу. - Создания интерактивных прототипов графического интерфейса. - Эскизирования (набросков) графических пользовательских интерфейсов. - Работы с программами и инструментами прототипирования интерфейсов.	Тема 1.5. Работа с готовыми ИИ-моделями	10	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		Уметь: - Применять стандарты и руководства по проектированию для конкретных платформ и операционных систем (Human Interface Guidelines, Material Design). - Следовать стандартам и принципам эргономики взаимодействия «человек — система». - Использовать основы верстки (языки разметки и стилей) и сценарных языков для понимания технических ограничений и возможностей. - Учитывать основы маркетинга при проектировании пользовательских интерфейсов. **Знать:** - Стандарты, регламентирующие требования к эргономике и юзабилити (взаимодействие человек — система). - Официальные требования и руководства по проектированию интерфейсов целевых платформ и операционных систем. - Основы верстки с использованием языков, языков описания стилей, основы сценарных языков программирования. - Основы маркетинга для осознанного проектирования пользовательского опыта.			
10	ПК 1.21 Осуществлять защиту данных в мобильных приложениях	**Владеть навыками:** - Разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей - Обработки и хранения конфиденциальных данных - Отслеживания и	Тема 1.6 Данные и взаимодействие с сервером	4	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоения ПОП

		обработки уязвимостей безопасности - Использования шифрования для защиты данных в покое и в движении - Использование шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. - Реализация механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. - Применение механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. - Обеспечение безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. - Разработка механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. - Проектирование и реализация систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. - Тестирование приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. - Соблюдение законодательства и регуляций в области			

		защиты данных **Уметь:** - Разрабатывать и реализовывать меры безопасности - Реализовывать хэширование паролей, сессионные токены и двухфакторную аутентификацию - Осуществлять валидацию данных, поступающих от пользователей - Разрабатывать политику доступа и права пользователей к данным и функциональности приложения - Реализовывать меры контроля доступа и аудита для отслеживания действий пользователей и обнаружения несанкционированных действий **Знать:** - Основные угрозы безопасности мобильных Приложений - принципы криптографии и шифрования данных. - Стандарты и протоколы безопасности, такие как HTTPS, OAuth и OpenID Connect - Законодательные и регуляторные требования к защите данных, включая GDPR и HIPAA - Основные принципов безопасности информации и методов ее защиты. - Стандартные криптографические алгоритмы для шифрования данных. - Методы аутентификации и авторизации пользователей, таких как OAuth или JWT. - Многоуровневые механизмы контроля доступа к данным. - Методы тестирования на			

		уязвимости безопасности и опыт применения инструментов для их обнаружения. - Принципы обеспечения безопасности передачи данных по сети. - Знание законодательства и регуляций в области защиты данных и умение применять их в практической разработке мобильных приложений.				
МДК 01.03 Тестирование программных модулей						
11	ПК 1.13	*Знать:* – Основные термины и сокращения, используемые в технической документации и принятые в организации – Язык, на котором написана техническая документация тестируемого ПО на уровне, достаточном для чтения технической документации – Основные актуальные средства генерации тестовых данных и области их применения – Методы работы с базами данных – Методы обработки первичной информации/источников первичной информации – Форматы представления тестовых данных *Уметь:* – Работать с инструментами подготовки тестовых данных – Выбирать необходимые генераторы тестовых данных – Применять генераторы тестовых данных – Получать и использовать информацию, необходимую для выполнения задания на тестирование ПО – Составлять отчет о подготовке тестовых данных *Владеть навыками:* – Выявление типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО – Выделение тестовых данных из имеющихся машинных файлов	Тема 3.6. Интеграционное тестирование ИИ-систем.	12	Запрос работодателя	

		– Выделение тестовых данных из вне машинных документов – Генерирование тестовых данных (при необходимости) – Формирование и представление отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами			
12	ПК 1.14	*Знать:* – Нормативно-технические материалы по вопросам испытания и тестирования ПО – Основные термины и сокращения, используемые в технической документации и принятые в организации – Основы работы в операционной системе, в которой производится тестирование, на уровне, необходимом для тестирования ПО соответствующего типа – Основы теории алгоритмов и дискретной математики в объеме полученного профессионального образования – Синтаксис языка программирования, тестируемого ПО, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования *Уметь:* – Выполнять модульные тесты с использованием инструментов тестирования, в том числе автоматизированного тестирования – Использовать системы контроля дефектов ПО – Составлять отчет о выполнении тестирования ПО – Работать в команде со специалистами по тестированию ПО и разработчиками *Владеть навыками:* – Проверка компонентов инструментария и	Тема 3.5. Тестирование ИИ-приложений	36	Запрос работодателя

		тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования – Выполнение тестовых процедур на тестовых данных – Сравнение фактического и ожидаемого результатов выполнения тестовых процедур Формирование и представление отчетности о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	**540**	**488**
Теоретические занятия	328	276
Практические занятия	182	182
Курсовая работа (проект)	30	30
Практика, в т.ч.:	**252**	**252**
учебная	*108*	*108*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 01.01 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 01.02 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 01.03 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 01.04 в форме зачета	2	-
УП 01 в форме зачета	2	-
ПП 01 в форме зачета	-	-
ПМ 01 в форме экзамена по модулю	18	-
Всего	**810**	**740**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4. ПК 1.8, ПК 1.22, ПК 1.23, ПК 1.24, ПК 1.25	Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	**154**	**138**	**154**	124	**30**	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1 – ПК 1.6, ПК 1.9 – ПК 1.12, ПК-21	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	**134**	**122**	**134**	**134**	**-**	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5 – ПК 1.7, ПК 1.13, ПК 1.14	Раздел 3. Тестирование программных модулей	**144**	**134**	**144**	144	-	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.15-ПК1.20	Раздел 4. Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений	**108**	**94**	**108**	108	-	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25	Промежуточная аттестация	**18**	**-**						
	Всего:	**810**	**740**	**540**	**510**	**30**	**-**	**108**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, *курсовая работа (проект)*	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта		**154/138**	
МДК 01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта		**154/138**	
Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.8
	История и эволюция искусственного интеллекта (ИИ).	2/2	
	Основные направления ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети.	4/4	
	Примеры успешного применения ИИ в реальных задачах: распознавание изображений, обработка естественного языка, системы рекомендаций.	2/2	
	Этические вопросы и вызовы, связанные с развитием ИИ.	4/4	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №1. Анализ примеров успешных решений на основе ИИ.	2/2	
	Практическое занятие №2. Создание базовой модели ИИ для классификации данных.	4/4	
Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК. 1.4, ПК 1.22
	Важность качества данных для ИИ-моделей.	2/2	
	Методы сбора данных: веб-скрапинг, API, базы данных.	4/4	
	Методы предобработки данных: очистка данных, нормализация, кодирование категориальных данных, работа с пропусками и выбросами.	2/2	
	Подготовка данных для обучения моделей ИИ.	2/2	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №3. Сбор данных с использованием веб-скрапинга и API.	4/4	
	Практическое занятие №4. Предобработка данных для машинного обучения: очистка, нормализация, кодирование.	4/4	
Тема 1.3. Основы алгоритмов машинного обучения	**Содержание**	**20/20**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3
	Виды обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением.	2/2	
	Основные алгоритмы машинного обучения: линейная регрессия, логистическая	6/6	

	регрессия, метод ближайших соседей (kNN), деревья решений, метод опорных векторов (SVM).		
	Кластеризация: k-means, агломеративная кластеризация.	4/4	
	Системы рекомендаций.	2/2	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №5. Реализация линейной регрессии на реальных данных.	2/2	
	Практическое занятие №6. Применение кластеризации для сегментации данных.	4/4	
Тема 1.4. Оценка качества моделей и улучшение алгоритмов	**Содержание**	**20/20**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.22
	Методы оценки качества моделей: точность, полнота, F-мера, ROC-кривые.	4/4	
	Валидация моделей: кросс-валидация, разделение данных на тренировочные и тестовые.	2/2	
	Регуляризация моделей: L1 и L2-регуляризация.	4/4	
	Оптимизация гиперпараметров моделей.	6/6	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №7. Оценка качества модели с использованием ROC-кривой и F-меры.	2/2	
	Практическое занятие №8. Настройка гиперпараметров модели с использованием GridSearchCV.	2/2	
Тема 1.5. Глубокое обучение и нейронные сети	**Содержание**	**22/16**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 1.23, ПК 1.24, ПК 1.25
	Введение в глубокое обучение и нейронные сети.	2/2	
	Архитектуры нейронных сетей: многослойные перцептроны (MLP), сверточные нейронные сети (CNN), рекуррентные нейронные сети (RNN).	6/2	
	Процессы обучения нейронных сетей: обратное распространение ошибки, стохастический градиентный спуск, функции активации (ReLU, сигмоидальная).	2/2	
	Применение нейронных сетей в задачах классификации, распознавания образов и анализа временных рядов.	2/0	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №9. Реализация многослойного перцептрона (MLP) для задачи классификации.	4/4	
	Практическое занятие №10. Создание сверточной нейронной сети для распознавания изображений.	4/4	
	Практическое занятие №11. Реализация рекуррентной нейронной сети для анализа временных рядов.	2/2	
Тема 1.6. Проектирование ИИ-систем	**Содержание**	**24/16**	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Принципы проектирования архитектуры ИИ-систем: модульность, масштабируемость, эффективность	2/0	
	Внедрение ИИ в реальные проекты.	2/0	

	Контейнеризация ИИ-систем с помощью Docker и Kubernetes.	4/4	
	Обеспечение безопасности и надежности ИИ-систем	4/0	
	В том числе практических занятий	**12/12**	
	Практическое занятие №12. Проектирование архитектуры ИИ-системы с учетом модульности и масштабируемости.	4/4	
	Практическое занятие №13. Контейнеризация ИИ-модели с использованием Docker.	4/4	
	Практическое занятие №14. Развертывание ИИ-системы в Kubernetes.	4/4	
Курсовое проектирование	***Содержание***	***30/30***	ОК 01, ОК 02, ОК.05, ОК.09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.8, ПК 1.22, ПК 1.23, ПК 1.24, ПК 1.25.
Дифференцированный зачет		**2/0**	
Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		**134/122**	
МДК 01.02 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		**134/122**	
Тема 1.1. Мобильные приложения и искусственный интеллект	**Содержание**	**10/6**	ОК 01; ОК 02; ОК05; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.9
	Понятие мобильных приложений. Основные платформы: Android и iOS. Типы мобильных приложений: нативные, веб-приложения, гибридные и кроссплатформенные. Области применения.	2/0	
	Понятие искусственного интеллекта, машинного обучения и нейронных сетей.	2/0	
	Основные направления применения ИИ. Возможности применения ИИ в мобильных приложениях.	2/2	
	Архитектура мобильного приложения с поддержкой ИИ. Взаимодействие мобильного клиента, серверной части, API и ИИ-модели.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №1. Практическое занятие №1. Анализ возможностей применения ИИ в мобильном приложении.	2/2	
Тема 1.2. Среды разработки и технологии мобильного программирования	**Содержание**	**14/14**	ОК 01; ОК 02; ОК 09; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4
	Среды разработки: Android Studio, VS Code, React Native. Основы языков программирования для мобильной разработки.	2/2	
	Структура мобильного проекта. Компоненты приложения, зависимости, библиотеки, конфигурация проекта.	2/2	
	Основные компоненты мобильных приложений. Жизненный цикл компонентов (Activity / Component lifecycle).	4/4	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №2. Настройка окружения и создание экранов	2/2	

	мобильного приложения.		
	Практическое занятие №3. Подключение библиотек и настройка проекта для работы с внешними API.	4/4	
Тема 1.3. UI/UX-дизайн мобильных приложений с использованием ИИ	**Содержание**	**14/14**	ОК 01; ОК 02; ОК05; ОК 09; ПК 1.1; ПК 1.11; ПК 1.12
	Основы UX/UI мобильных приложений. Целевая аудитория, пользовательские сценарии, User Story, User Flow.	4/4	
	Информационная архитектура мобильного приложения. Проектирование структуры экранов и навигации.	2/2	
	Использование ИИ для проектирования интерфейсов. Особенности интерфейсов приложений с ИИ.	4/4	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №4. Разработка пользовательского сценария и структуры ИИ-мобильного приложения.	2/2	
	Практическое занятие №5. Разработка прототипа мобильного ИИ-приложения.	2/2	
Тема 1.4. Пользовательский интерфейс, навигация и состояние приложения	**Содержание**	**16/16**	ОК 01; ОК 02; ОК 09; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.5; ПК 1.11
	Основные элементы пользовательского интерфейса мобильного приложения. Списки и отображение данных. RecyclerView / FlatList.	4/4	
	Навигация между экранами. Передача параметров и данных.	2/2	
	Обработка пользовательских событий и управление состоянием приложения. Работа с формами, валидация пользовательского ввода, состояния загрузки и отображение ошибок.	4/4	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №6. Разработка основных экранов мобильного приложения. Реализация навигации и передачи данных между экранами.	4/4	
	Практическое занятие №7. Создание формы ввода и обработка пользовательских данных.	2/2	
Тема 1.5. Работа с готовыми ИИ-моделями	**Содержание**	**38/38**	ОК 01; ОК 02; ОК 09; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.5; ПК 1.12
	Понятие готовой ИИ-модели. Облачные и локальные модели. Основные способы интеграции ИИ в мобильное приложение. Основы промпт-инжиниринга для мобильных приложений.	4/4	
	API ИИ-сервисов. Запросы и ответы, параметры запроса, API-ключи, обработка результатов.	4/4	
	Генерация и обработка текста. Использование больших языковых моделей в мобильных приложениях.	4/4	
	Работа с изображениями. Основы компьютерного зрения.	2/2	
	Использование камеры мобильного устройства. Распознавание объектов, классификация изображений, анализ фотографий.	2/2	

	Готовые модели компьютерного зрения. TensorFlow Lite и другие средства запуска моделей на мобильных устройствах.	4/4	
	Работа с речью: распознавание речи и преобразование текста в речь.	2/2	
	Создание интеллектуального диалога с пользователем. Контекст взаимодействия и история запросов.	2/2	
	Использование датчиков мобильного устройства и мультимодального ввода для интеллектуальных функций.	2/2	
	Проектирование интерактивных ИИ-функций и обработка ошибок при работе с ИИ-сервисами.	2/2	
	Работа ИИ-модели на устройстве. Мультимодальные ИИ-модели: совместная обработка текста, изображений и других типов данных.	2/2	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №8. Интеграция готовой ИИ-модели через API в мобильное приложение.	2/2	
	Практическое занятие №9. Интеграция готовой модели компьютерного зрения в мобильное приложение.	2/2	
	Практическое занятие №10. Создание интерактивного ИИ-помощника в мобильном приложении с распознаванием голосового ввода.	4/4	
Тема 1.6 Данные и взаимодействие с сервером	**Содержание**	**20/18**	ОК 01; ОК 02; ОК 09; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 1.4; ПК 1.21
	Формат JSON. Передача структурированных данных между мобильным приложением и сервером. HTTP и REST API. Асинхронное взаимодействие мобильного приложения с сервером и ИИ-сервисами.	6/6	
	Хранение данных мобильного приложения. Кэширование и локальное хранение результатов работы ИИ.	4/4	
	Основы безопасности при интеграции ИИ-сервисов. Хранение API-ключей и защита пользовательских данных.	6/4	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №11. Интеграция REST API и обработка результатов работы ИИ-сервиса.	4/4	
Тема 1.7 Оптимизация и тестирование	**Содержание**	**20/16**	ОК 01; ОК 02; ОК 09; ПК 1.5; ПК 1.6; ПК 1.10
	Обработка ошибок, тайм-аутов, отсутствия подключения и некорректных ответов ИИ.	4/4	
	Тестирование ИИ-функций. Проверка корректности, устойчивости и предсказуемости результатов.	4/4	
	Оптимизация мобильных ИИ-приложений. Снижение времени отклика, потребления памяти, сетевого трафика и заряда батареи.	6/2	
	В том числе практических занятий	**6/6**	

	Практическое занятие №12. Тестирование и отладка мобильного приложения.	2/2	
	Практическое занятие №13. Оптимизация работы приложения.	2/2	
	Практическое занятие №14. Разработка и тестирование итогового мобильного приложения.	2/2	
Дифференцированный зачет		***2/0***	
Раздел 3. Тестирование программных модулей		**144/134**	
МДК.01.03. Тестирование программных модулей		**144/134**	
Тема 1.1. Основы тестирования программных приложений	**Содержание**	**22/14**	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7
	Понятие качества программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051). Метрики качества. Определение целей тестирования. Уровни тестирования.	4/0	
	Виды тестирования: модульное, интеграционное, системное, приемочное. Типы тестирования, основанные на спецификациях.	4/4	
	Тестирование на основе сценариев использования. Тестирование на основе диаграммы причинно-следственных связей.	2/2	
	Виды тестирования производительности.	4/4	
	Регрессионное тестирование. Жизненный цикл дефекта. Уровни серьезности дефектов.	4/0	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №1. Определение целей тестирования для каждого уровня и вида тестирования	4/4	
Тема 1.2. Основы тест-дизайна	**Содержание**	**20/20**	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7
	Понятие стратегии тестирования. Тестовый сценарий. Тестовый план. Чек-лист. Тестовый пакет, задание на тестирование	4/4	
	Шаблоны тестов. Основные инструменты проектирования тестов	4/4	
	«Черный ящик» или типы, основанные на спецификациях: эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, использование таблиц решений, диаграммы причинно-следственных связей, тестирование переходов состояний, тестирование на основе сценариев использования	4/4	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие № 2. Подготовка тестового пакета и задания на тестирование	4/4	
	Практическое занятие № 3. Подготовка тестового сценария	4/4	
Тема 1.3.	**Содержание**	**36/36**	ОК 01; ОК 02;

Особенности тестирования ИИ-систем	Основные метрики оценки качества моделей. Матрица ошибок (confusion matrix) и её компоненты.	4/4	ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7
	Точность (Accuracy, Precision), недостатки метрик. Отклик (Recall или TPR, False Positive Rate, F1-score)	4/4	
	Оценка качества модели при различных пороговых значениях: AUC-площадь (Area Under Curve) под кривой рабочих характеристик модели (ROC-кривой Receiver Operating Characteristics curve). Ограничения применения. Другие методы интерполяции	4/4	
	Метрики регрессии, обучение линейной регрессии	4/4	
	Средняя абсолютная погрешность (MAE - Mean Absolute Error). Средняя абсолютная процентная погрешность (MAPE - Mean Absolute Percentage Error). Другие оценки средних. Ограничения методов. Оптимальная сложность модели	4/4	
	Метрики кластеризации	4/4	
	В том числе практических занятий	**12/12**	
	Практическое занятие №4. Обучение и прогноз модели логистической регрессии	4/4	
	Практическое занятие №5. Построение и визуализация матрицы ошибок	4/4	
	Практическое занятие №6. Оценка качества нейронной сети с использованием ROC-кривой.	4/4	
Тема 1.4. Автоматизация тестирования ИИ-систем	**Содержание**	**16/16**	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7
	Инструменты для автоматизации выполнения тестовых примеров. Автоматизация тестов в CI/CD. Генераторы данных	4/4	
	Тестирование мобильных ИИ-приложений. Основные проблемы AI-инструментов	4/4	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №. 7. Разработка юнит-тестов для модели машинного обучения.	4/4	
	Практическое занятие № 8. Интеграция модели ИИ в веб-приложение.	4/4	
Тема 1.5. Тестирование ИИ-приложений	**Содержание**	**36/36**	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 1.14
	Понятие настройки окружения. Заглушки. Тестовые стенды. E2E тесты. Тестирование отказоустойчивости, стресс-тестирование, тестирование безопасности.	4/4	
	Инструменты автоматизации тестирования веб-приложений с ИИ	4/4	

	(например, SOAPUI, Postman)		
	Мониторинг и профилирование производительности ИИ-приложений.	4/4	
	Использование инструментов для автоматизации тестирования. Автоматизация тестов в CI/CD пайплайнах с использованием Jenkins и GitLab CI. Тестирование мобильных ИИ- приложений.	4/4	
	В том числе практических занятий	**20/20**	
	Практическое занятие №9. Интеграция модели ИИ в веб-приложение.	4/4	
	Практическое занятие № 10. Юзабилити-тестирование приложения после интеграции.	4/4	
	Практическое занятие № 11. Тестирование безопасности ИИ-приложений. Тестирование совместимости с браузерами	4/4	
	Практическое занятие № 12. Тестирование API	4/4	
	Практическое занятие № 13. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием систем мониторинга и оповещения и мониторинга и визуализации данных.	4/4	
Тема 1.6. Интеграционное тестирование ИИ-систем.	**Содержание**	**12/12**	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.5, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 1.13
	Проведение интеграционных тестов для ИИ-приложений. Тестирование взаимодействия различных модулей в рамках единой системы. Мониторинг и профилирование производительности ИИ-систем.	4/4	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №14. Интеграционное тестирование ИИ-системы с помощью Selenium.	4/4	
	Практическое занятие №15. Мониторинг производительности ИИ-модели с использованием Prometheus и Grafana.	4/4	
Дифференцированный зачет		**2/0**	
Раздел 4. Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений		**108/94**	
МДК 01.04 Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений		**108/94**	
Тема 1.1. Архитектура и интеграция серверных программных компонентов	**Содержание**	**26/26**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.15, ПК 1.18, ПК 1.19
	Архитектура серверных программных систем и ИИ-решений	2/2	
	Программные модули и компоненты серверных приложений. Принципы модульного построения	4/4	
	Интерфейсы взаимодействия внутренних и внешних программных компонентов	4/4	
	Методы интеграции неоднородных программных компонентов и ИИ-сервисов	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12/12**	

	Практическое занятие №1. Разработка структуры серверного приложения и организация взаимодействия программных модулей	4/4	
	Практическое занятие №2. Разработка механизмов взаимодействия серверных компонентов и внешних программных сервисов	4/4	
	Практическое занятие №3. Интеграция серверного приложения с ИИ-компонентом посредством программного интерфейса	4/4	
Тема 1.2 Программные интерфейсы и API серверных ИИ-решений	**Содержание**	**24/20**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.15, ПК 1.16, ПК 1.18, ПК 1.19
	Программные интерфейсы и организация клиент-серверного взаимодействия	4/0	
	Протокол HTTP и архитектурный стиль REST. Основы построения REST API	4/4	
	Проектирование, реализация и обработка запросов и ответов серверного API	4/4	
	Документирование программных интерфейсов. OpenAPI, Swagger и взаимодействие с API ИИ-сервисов	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №4. Разработка REST API серверного приложения	4/4	
	Практическое занятие №5. Реализация обработки запросов, ответов и ошибок программного интерфейса	4/4	
Тема 1.3. Сборка, конфигурация и миграция серверных программных решений	**Содержание**	**28/24**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.15, ПК 1.16, ПК 1.17, ПК 1.18
	Методы и средства сборки программных модулей и компонентов	4/4	
	Управление зависимостями и автоматизация процедур сборки программного продукта	4/0	
	Конфигурация серверных приложений и управление параметрами программного продукта	4/4	
	Методы и средства миграции, преобразования и конвертации данных	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**12/12**	
	Практическое занятие №6. Сборка серверного программного приложения и управление зависимостями	4/4	
	Практическое занятие №7. Настройка конфигурации серверного приложения и параметров программного продукта	4/4	
	Практическое занятие №8. Разработка процедуры преобразования и миграции данных	4/4	
Тема 1.4. Развертывание, тестирование и обеспечение работоспособности серверных ИИ-решений	**Содержание**	**28/24**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.17, ПК 1.18, ПК 1.19, ПК 1.20
	Развертывание серверных программных компонентов и управление программным окружением	4/4	
	Контейнеризация серверных приложений и основы автоматизации развертывания	4/4	
	Тестирование и проверка работоспособности серверных программных компонентов и API	4/4	

	Логирование, мониторинг и диагностика серверных ИИ-решений	4/0	
	Резервное копирование, восстановление и обновление серверных программных компонентов	4/4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №9. Контейнеризация и развертывание серверного приложения	4/4	
	Практическое занятие №10. Тестирование, логирование и диагностика работы серверного приложения	4/4	
Зачёт		**2/0**	
Учебная практика **Виды работ:** 1.Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием 2.Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки 3.Документировать логику и поведение интерфейса: описывать взаимосвязи, взаимодействия и возможные состояния элементов графического пользовательского интерфейса 4.Использовать специализированные инструменты для прототипирования и проектирования графических пользовательских интерфейсов 5 Разрабатывать программные модули с использованием алгоритмов и методов искусственного интеллекта 6 Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов программного обеспечения. 7 Разрабатывать программные интерфейсы и процедуры сборки и развертывания программного обеспечения 8 Осуществлять миграцию, преобразование и конвертацию данных программных систем 9 Разрабатывать и интегрировать серверные программные модули для ИИ-решений 10 Разрабатывать и настраивать программные интерфейсы взаимодействия с ИИ-компонентами и внешними системами 11 Выполнять развертывание, тестирование и обеспечение работоспособности серверных компонентов ИИ-решений 12.Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием 13 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием 14 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств 15 Выполнять тестирование программного кода 16 Составлять тестовые сценарии 17 Разрабатывать программный код мобильных приложений в соответствии с техническим заданием и утвержденными спецификациями	108/108	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25

18 Осуществлять оптимизацию программного кода мобильных приложений в соответствии с техническим заданием, оценивая трудоемкость и сроки выполнения работ 19 Выполнять разработку программных модулей 20 Выполнять тестирование программных модулей и ИИ-решений 21 Осуществлять защиту данных в мобильных приложениях 22 Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика 23 Выполнять непрерывную интеграцию и непрерывное развертывание программного обеспечения в процессе разработки 24 Управлять конфигурациями и инфраструктурой 25 Управлять версиями и кодом		
Производственная практика **Виды работ:** 1. Анализ технического задания, формализация задачи и разработка алгоритма программного модуля ИИ. 2. Сбор, очистка, преобразование и подготовка данных для работы программного модуля ИИ. 3. Реализация программного модуля с применением алгоритмов машинного обучения и библиотек обработки данных. 4. Оценка качества работы модели, профилирование и оптимизация алгоритмов и программного кода. 5. Организация репозитория, ветвления, контроля версий и автоматизированных процедур сборки/проверки кода. 6. Интеграция программного модуля ИИ в программную систему и оформление технической документации по модулю. 7. Анализ требований к мобильному приложению с ИИ-функциональностью и проектирование его архитектуры. 8. Разработка прототипа UI/UX, навигации, состояний и логики взаимодействия элементов интерфейса. 9. Разработка программного кода мобильного приложения, экранов, навигации и механизмов управления состоянием. 10. Подключение готовой ИИ-модели или ИИ-сервиса, организация обмена данными с серверной частью и API. 11. Реализация безопасного хранения и передачи данных, настройка механизмов защиты пользовательской информации. 12. Оптимизация производительности мобильного приложения, отладка и выполнение функционального тестирования. 13. Анализ требований, рисков и критериев качества; подготовка тест-плана для программных модулей и ИИ-компонентов. 14. Разработка тестовых сценариев, тест-кейсов, чек-листов и наборов тестовых данных. 15. Проведение статического, модульного, функционального и регрессионного тестирования программного кода.	144/144	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25

16. Разработка и запуск автоматизированных тестов, фиксация дефектов и результатов тестовых прогонов. 17. Проведение интеграционного тестирования взаимодействия программных модулей, ИИ-компонентов и внешних сервисов. 18. Анализ логов, производительности и выявленных дефектов; подготовка отчета о тестировании и рекомендаций. 19. Проектирование структуры серверного приложения и схемы взаимодействия программных компонентов. 20. Разработка и настройка серверных программных модулей для реализации функций ИИ-решения. 21. Разработка программных интерфейсов API и процедур обмена данными между серверными компонентами. 22. Интеграция ИИ-компонентов и внешних систем, реализация преобразования, миграции и конвертации данных. 23. Настройка окружения, конфигурации, процедур сборки и развертывания серверного программного обеспечения. 24. Тестирование развернутых компонентов, проверка работоспособности, журналирование и мониторинг серверного решения.		
Промежуточная аттестация	18/0	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 1.1. – ПК 1.25
Всего	**810/740**	

2.4. Курсовой работа (проект)

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка и обучение нейронной сети для классификации изображений.
2. Создание чат-бота на основе моделей обработки естественного языка.
3. Разработка рекомендательной системы на основе анализа пользовательских данных.
4. Создание системы детекции объектов на видеопотоке с использованием методов компьютерного зрения.
5. Реализация и обучение модели прогнозирования временных рядов (например, прогнозирование спроса или цен).
6. Автоматизация обработки текстов с использованием методов машинного обучения (анализ тональности, выделение сущностей).
7. Оптимизация работы алгоритма на основе моделей reinforcement learning.
8. Создание системы генерации контента (например, текста, изображений) на базе GAN или трансформеров.
9. Разработка системы предсказания медицинских диагнозов на основе данных пациентов.
10. Анализ больших данных и разработка моделей кластеризации или регрессии для выявления закономерностей.
11. Разработка обучающего сценария для нейронной сети с использованием готовой модели для классификации изображений.
12. Создание обучающего сценария для модели машинного обучения, направленного на предсказание данных в финансовой сфере.
13. Проектирование и разработка сценария для обучения модели, использующей естественный язык (NLP), для анализа текстов.
14. Создание сценария обучения модели машинного обучения для задач кластеризации и сегментации данных.
15. Разработка информационной системы с интеграцией искусственного интеллекта для автоматизации обработки клиентских данных.
16. Внедрение системы ИИ для анализа и обработки больших данных в медицинской информационной системе.
17. Создание системы поддержки принятия решений с использованием ИИ для управления логистическими процессами.
18. Проектирование и разработка ИИ для интеграции в систему управления проектами с целью оптимизации ресурсов.
19. Разработка и оптимизация промтов для текстовой модели ИИ для создания автоматических отчетов и резюме.
20. Проектирование системы промтов для работы с ИИ, использующим компьютерное зрение для распознавания объектов на изображениях.
21. Разработка и тестирование промтов для голосового интерфейса ИИ с акцентом на управление умными устройствами.
22. Создание и оптимизация промтов для автоматического анализа больших массивов текстовых данных.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Программирования и баз данных»:
Учебная мебель; мультимедийный проектор; Автоматизированные рабочие места на 25 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i5, 16 Гб ОЗУ, диагональ дисплея 23”, мышь, клавиатура; программное обеспечение: Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip

«Организации и принципов построения информационных систем»:
Учебная мебель; мультимедийный проектор; Автоматизированные рабочие места на 25 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i5, 16 Гб ОЗУ, диагональ дисплея 23”, мышь, клавиатура; Программное обеспечение: Visual Studio; Adobe Photoshop; Adobe Dreamveawer; Adobe Illustrator CC; Openserver Ultimat; Notepad ++; WebStorm; Microsoft Office 2007; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; технологическая платформа1С: Предприятие версия 8.3. Справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip; Операционные системы: Astra Linux.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Библиотечная кафедра	Мебель	Основное	Стойка А-553 146*36*122Н(орех)
2.	Стеллаж открытый	Мебель	Основное	Шкаф картотечный секционный 1030х450х1370(цвет бук); стеллаж библиотечный односторонний на металл каркасе 900х260х1910(бук); стеллаж библиотечный односторонний (беж. 6 полок, 3 места)
3.	Шкаф закрытый со стеклом	Мебель	Основное	Шкаф книжный стекло 800*400*2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150
4.	Читательский стол	Мебель	Основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.
5.	Компьютерный стол	Мебель	Основное	Стол компьютерный 1200х750х500 мм – 15 шт.;

6.	Стул компьютерный	Мебель	Основное	Стул компьютерный – 15 шт.
7.	Автоматизированное рабочее место (библиотекаря, читателя)	Оборудование	Основное	Автоматизированное рабочее место на базе моноблока HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT
8.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Оборудование	Основное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бочаров, А. В. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / А. В. Бочаров. — Москва: ИНФРА-М, 2022.

2. Гагарина, Л. Г. Основы проектирования и разработки информационных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ю.С. Шевнина. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 211 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020463-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2221110 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Гагарина, Л. Г. Проектирование и архитектура программных систем: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, А.Р. Федоров, П.А. Федоров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 334 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-020565-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2181823 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Гуриков, С. Р. Программирование на языке Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва: ИНФРА-М, 2027. — 332 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021589-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2231590 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. Емельянов, С. В. Современные мобильные и облачные технологии: учебное пособие / С. В. Емельянов. — Москва: ИНФРА-М, 2023.

6. Заботина, Н. Н. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие / Н.Н. Заботина. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015597-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1902833 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Кузнецов, С. Д. Основы программирования: учебное пособие / С. Д. Кузнецов. — Москва: ИНФРА-М, 2021.

8. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0811-2. -

Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1926394 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

9. Назаров, С. В. Архитектура и проектирование программных систем: учебное пособие / С. В. Назаров. — Москва: ИНФРА-М, 2022.

10. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2026. — 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2254476 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

11. Немцова, Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке Object Pascal: учебное пособие / Т. И. Немцова, С. Ю. Голова, И. В. Абрамова; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 496 с. — (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0753-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1916203 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

12. Облачные технологии: 10—11-е классы: учебное пособие /Н. А. Бутенко, М. А. Дымско, И. Г. Им [и др.]. - Москва: Просвещение, 2026. - 161 с. - ISBN 978-5-09-136195-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267777 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

13. Перлова О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: учебник для студ. сред. проф. образ. / О.Н.Перлова, О.П.Ляпина, А.В. Гусева. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2023.-256с.

14. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++: в 4 частях. Часть 1: учебное пособие / К. Ю. Поляков. - 8-е изд. - Москва: Просвещение, 2026. - 147 с. - ISBN 978-5-09-139350-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267856 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

15. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++: в 4 частях. Часть 2: учебное пособие / К. Ю. Поляков. - 8-е изд. - Москва: Просвещение, 2026. - 177 с. - ISBN 978-5-09-139351-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267860 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

16. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++: в 4 частях Часть 3: учебное пособие / К. Ю. Поляков. - 7-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2026. - 209 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-136191-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267824 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

17. Поляков, К. Ю. Программирование. Python. C++: в 4 частях. Часть 4: учебное пособие / К. Ю, Поляков. - 7-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2026. - 192 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-136192-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267829 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

18. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник. – М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. – 384 с.

19. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: учебное пособие / Г.Н. Федорова. — Москва: КУРС : ИНФРА-

М, 2026. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-41-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213137 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

20. Федорова, Н. А. Программирование на языках высокого уровня: учебное пособие / Н. А. Федорова. — Москва: ИНФРА-М, 2022

21. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C#: учебное пособие / П.Б. Хорев. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2026. — 200 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-713-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2223172 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

22. Шитов, В. Н. Разработка информационного контента (по отраслям): учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 178 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1853495. - ISBN 978-5-16-017434-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1853495 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	*Зачеты, дифференцированные зачеты, защита курсовых и экзамены.* *Интерпретация результатов выполнения практических заданий, проведение устного опроса*
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК.1.1	**Оценка "отлично":** алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны. **Оценка "хорошо":** алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения. **Оценка "удовлетворительно":** алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.	
ПК.1.2	**Оценка "отлично":** программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно. **Оценка "хорошо":** программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны. **Оценка "удовлетворительно":** программные модули разработаны с существенными доработками.	
ПК.1.3	**Оценка "отлично":** код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода. **Оценка "хорошо":** код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты. **Оценка "удовлетворительно":** код оформлен частично в соответствии с требованиями.	
ПК.1.4	**Оценка "отлично":** система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно. **Оценка "хорошо":** система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений. **Оценка "удовлетворительно":** система контроля версий используется частично или с ошибками.	
ПК.1.5	**Оценка "отлично":** отладка выполнена	

	полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована. **Оценка "хорошо":** отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная. **Оценка "удовлетворительно":** отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.	
ПК.1.6	**Оценка "отлично":** тестирование выполнено в полном объёме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены. **Оценка "хорошо":** тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались. **Оценка "удовлетворительно":** тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.	
ПК.1.7	**Оценка "отлично":** тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования. **Оценка "хорошо":** тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований. **Оценка "удовлетворительно":** тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.	
ПК.1.8	**Оценка "отлично" —** самостоятельно формализует задачу, разрабатывает алгоритм и программный модуль, корректно использует среду разработки и СУБД. **Оценка "хорошо" —** выполняет основные этапы разработки с незначительными ошибками, самостоятельно исправляет большинство недочетов. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет типовые задачи по образцу или с помощью преподавателя, допускает ошибки в алгоритмах и коде.	
ПК.1.9	**Оценка "отлично" —** самостоятельно разрабатывает программный код мобильного приложения в соответствии с техническим заданием, грамотно использует язык программирования и возможности архитектуры. **Оценка "хорошо" —** разрабатывает работоспособный код с незначительными ошибками, правильно использует основные средства языка и архитектуры**.** **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет разработку кода по образцу или с помощью преподавателя, допускает ошибки в реализации и использовании архитектуры**.**	
ПК.1.10	**Оценка "отлично" —** самостоятельно оптимизирует программный код, эффективно	

	использует среду разработки и СУБД, обоснованно оценивает сроки выполнения работ. **Оценка "хорошо" —** выполняет оптимизацию кода и оценивает сроки с незначительными неточностями. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет базовую оптимизацию по инструкции, испытывает затруднения при оценке трудоемкости и сроков.	
ПК.1.11	**Оценка "отлично" —** грамотно документирует логику, взаимосвязи и состояния элементов интерфейса, разрабатывает понятные интерфейсные тексты и проектную документацию. **Оценка "хорошо" —** корректно описывает основную логику интерфейса и оформляет документацию с незначительными недочетами. **Оценка "удовлетворительно" —** описывает основные элементы интерфейса по образцу, допускает неточности в текстах и документации.	
ПК.1.12	**Оценка "отлично" —** самостоятельно проектирует и прототипирует интерфейсы, соблюдает требования платформ, эргономики и юзабилити. **Оценка "хорошо"** — создает прототипы и интерфейсы с незначительными отклонениями от требований и стандартов. **Оценка "удовлетворительно" —** создает простые прототипы по образцу, частично соблюдая требования к эргономике и интерфейсам.	
ПК.1.13	**Оценка "отлично" —** самостоятельно определяет, отбирает и при необходимости генерирует тестовые данные, корректно оформляет отчетность. **Оценка "хорошо" —** правильно подготавливает тестовые данные, допуская незначительные неточности при отборе или оформлении отчетности. **Оценка "удовлетворительно" —** подготавливает тестовые данные по инструкции, испытывает затруднения при их выборе, генерации и оформлении результатов.	
ПК.1.14	**Оценка "отлично"** — самостоятельно проверяет готовность ПО к тестированию, выполняет тестовые процедуры, анализирует результаты и корректно оформляет отчетность. **Оценка "хорошо" —** выполняет тестирование и сравнивает фактические и ожидаемые результаты с незначительными ошибками.	

	Оценка "удовлетворительно" — выполняет основные тестовые процедуры по инструкции, допускает неточности при анализе результатов и оформлении отчетности.	
ПК.1.15	**Оценка "отлично" —** самостоятельно разрабатывает программный код процедур интеграции и уверенно использует выбранную среду программирования. **Оценка "хорошо" —** разрабатывает процедуры интеграции с незначительными ошибками и корректно использует среду разработки. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет разработку процедур интеграции по образцу или с помощью преподавателя.	
ПК.1.16	**Оценка "отлично" —** самостоятельно применяет средства сборки, развертывания, миграции данных, создания интерфейсов и логирования. **Оценка "хорошо" —** выполняет сборку, развертывание и логирование с незначительными недочетами. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет основные операции по инструкции, испытывает затруднения при настройке отдельных процедур.	
ПК.1.17	**Оценка "отлично" —** уверенно применяет средства сборки, развертывания, преобразования данных, создания интерфейсов и логирования. **Оценка "хорошо" —** выполняет основные процедуры с незначительными ошибками. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет типовые операции по образцу или с помощью преподавателя.	
ПК.1.18	**Оценка "отлично" —** самостоятельно выполняет сборку, настройку и проверку программного продукта, использует командные средства, создает резервные копии и выполняет восстановление данных. **Оценка "хорошо" —** выполняет сборку и проверку программного продукта с незначительными ошибками, корректно выполняет резервное копирование. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет основные процедуры сборки, настройки и резервного копирования по инструкции.	
ПК.1.19	**Оценка "отлично" —** самостоятельно выполняет сборку, настройку и проверку программного продукта, уверенно использует командные средства разработки. **Оценка "хорошо" —** выполняет основные процедуры сборки и проверки с	

	незначительными недочетами. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет сборку и настройку программного продукта по инструкции или с помощью преподавателя.	
ПК.1.20	**Оценка "отлично" —** самостоятельно настраивает параметры программного продукта, запускает сборку, выполняет резервное копирование и восстановление данных. **Оценка "хорошо" —** выполняет настройку, сборку и резервное копирование с незначительными ошибками. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет основные действия по настройке, сборке и восстановлению данных по инструкции.	
ПК.1.21	**Оценка "отлично" —** самостоятельно реализует комплексную защиту данных, аутентификацию, авторизацию, шифрование, контроль доступа и тестирование безопасности. **Оценка "хорошо" —** реализует основные механизмы защиты данных и устраняет типовые уязвимости с незначительными недочетами. **Оценка "удовлетворительно" —** применяет базовые меры защиты по инструкции, испытывает затруднения при настройке сложных механизмов безопасности.	
ПК.1.22	**Оценка "отлично" —** самостоятельно интегрирует программные модули и внешние системы, грамотно работает с технической документацией. **Оценка "хорошо" —** выполняет интеграцию с незначительной помощью, устраняет типовые ошибки. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет простую интеграцию по инструкции, испытывает затруднения при работе с документацией и ошибками.	
ПК.1.23	**Оценка "отлично" —** самостоятельно настраивает CI/CD, автоматизирует тестирование и развертывание, эффективно использует Git и принципы DevOps. **Оценка "хорошо" —** настраивает типовые CI/CD-процессы с небольшими недочетами. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет базовую настройку CI/CD по шаблону или с помощью преподавателя.	
ПК.1.24	**Оценка "отлично" —** самостоятельно настраивает и автоматизирует инфраструктуру, управляет конфигурациями и их версиями. **Оценка "хорошо" —** выполняет настройку и автоматизацию инфраструктуры с незначительными ошибками. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет	

	базовые настройки конфигурации и инфраструктуры по инструкции.	
ПК.1.25	**Оценка "отлично" —** уверенно работает с Git, ветками, слиянием, конфликтами и историей изменений. **Оценка "хорошо" —** самостоятельно выполняет основные операции Git, допускает отдельные неточности. **Оценка "удовлетворительно" —** выполняет базовые операции Git по инструкции, испытывает трудности при слиянии и разрешении конфликтов.	

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.02 АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.02 АДМИНИСТРИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ» 3

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...3

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 3

1.3. Обоснование часов вариативной части ПОП……10

2. Структура и содержание профессионального модуля 62

2.1. Трудоемкость освоения модуля 65

2.2. Структура профессионального модуля 13

2.3. Примерное содержание профессионального модуля 15

3. Условия реализации профессионального модуля 79

3.1. Материально-техническое обеспечение 79

3.2. Учебно-методическое обеспечение 80

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 82

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Администрирование баз данных»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Администрирование баз данных».

Профессиональный модуль включен в обязательную и вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Основы ведения профессиональной документации на разных языках	-
ПК 2.1	- Производить идентификацию проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Принимать решения по локализации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных;	- Основные коды ошибок при работе с базой данных; - Методы и средства устранения ошибок, возникающих при работе с базой данных;	- Идентификации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Восстановления системы.

	- Документировать внештатные ситуации связанные с нормальным функционированием базы данных;		
ПК 2.2	- Осуществлять основные функции по администрированию баз данных; - Настраивать политики безопасности при работе с сервером баз данных	- Тенденции развития банков данных; - Технология установки и настройки сервера баз данных; Требования к безопасности сервера базы данных;	- Администрирования сервера баз данных; - Участия в администрировании отдельных компонент серверов;
ПК 2.3	- Дать независимую оценку уровня безопасности - Производить регламентное обновление программного обеспечения - Разрабатывать перечень рекомендаций по дальнейшей эксплуатации БД с максимальной защитой хранящейся информации.	- Протоколы безопасности при работе с базой данных; - Методы и средства защиты информации от несанкционированного доступа; - Уровни угроз безопасности информации	- Документирования результатов аудита безопасности информации; - Использования процедуры резервного копирования баз данных; - Использования процедуры восстановления баз данных
ПК 2.4	- Производить формирование требований к обработке данных и их извлечению;	- Формы документов, необходимых для формирования, ведения и использования банка данных	- Подготовки документации по формированию требований хранилищ банка данных
ПК 2.5	- Добавлять, удалять и изменять данные в базе данных; - Производить операции по импорту и экспорту данных в различных форматах	- Типы данных хранения информации в базе данных	- Проектирования, разработки и эксплуатации баз данных
ПК 2.6	- Создавать расписание резервного копирования данных - Вычислять размер полной резервной копии БД - Читать техническую документацию на БД	- Основные средства резервного копирования данных и их возможности - Основы операционных систем - Основные средства работы с жесткими дисками	- Планирование процедур резервного копирования данных - Запуск процедуры резервного копирования данных - Мониторинг выполнения процедур резервного копирования

	- Работать с устройствами резервного копирования данных и носителями резервных копий - Выполнять регламентные процедуры по резервированию данных - Проверять восстановимость резервной копии данных	- Типовой алгоритм проведения процедуры резервного копирования	данных - Контроль завершения процедуры резервного копирования данных - Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения - Хранение резервных копий БД
ПК 2.7	- Выбирать критерии оптимизации выполнения запросов к БД - Производить статистический анализ запросов к БД - Классифицировать запросы к БД по видам и по результатам статистического анализа - Применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов	- Модели и структуры данных, физические модели БД - Особенности реализации структуры данных и управления данными в БД - Языки и системы программирования БД - Основы статистического анализа - Виды поисковых запросов	- Назначение приоритета запросов к БД - Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД
ПК 2.8	- Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода	- Методологии и технологии проектирования и использования баз данных - Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования	- Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств
ПК 2.9	- Определять требования к поставщикам данных из гетерогенных источников - Осуществлять	- Типы больших данных: метаданные, полу структурированные, структурированные, неструктурированные	- Определение источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для

	взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из гетерогенных источников - Разрабатывать и оценивать модели больших данных - Использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени - Производить очистку данных для проведения аналитических работ - Проводить интеграцию и преобразование больших объемов данных - Оценивать соответствие наборов данных задачам анализа больших данных - Оценивать стоимость данных для проведения аналитических работ	- Виды источников данных: созданные человеком, созданные машинами - Источники информации, в том числе информации, необходимой для обеспечения деятельности в предметной области заказчика исследования - Методы извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультиструктурированных, неструктурированных источников, в том числе при потоковой обработке - Российские и международные стандарты информационной безопасности - Современная технологическая инфраструктура высокопроизводительных и распределенных вычислений - Режимы получения и обработки данных, поддержка режима реального времени - Технологии хранения и обработки больших данных в организации: базы данных, хранилища данных, распределенная и параллельная обработка данных, вычисления в оперативной памяти - Облачные технологии, облачные сервисы - Методы оценки	проведения аналитических работ - Получение и фильтрация больших объемов данных из гетерогенных источников - Извлечение, проверка и очистка больших объемов данных из гетерогенных источников - Агрегация и разработка представления больших объемов данных из гетерогенных источников - Оценка соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ

		временных и стоимостных характеристик технологий больших данных - Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии - Правила деловой переписки	
ПК 2.10	- Взаимодействовать с пользователями информации и поставщиками больших данных, инструментария и сервисов - Пользоваться методами оценки эффективности системы хранения и обработки данных организации - Разрабатывать системы хранения и обработки данных - Проводить интеграцию систем хранения и обработки данных - Разрабатывать модели данных, адаптированных к технологиям больших данных - Пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных	- Потребности организации в обеспечении данными и информацией - Теоретические основы информатики - Основы информационных систем и технологий - Основы анализа данных - Этапы жизненного цикла больших данных - Этапы анализа больших данных - Архитектуры и модели данных, адаптированные к технологиям больших данных - Архитектуры и модели баз и хранилищ данных, адаптированные к технологиям больших данных - Этапы жизненного цикла базы данных и хранилища данных - Технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации - Источники больших данных - Внутренние	- Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных - Предметная область анализа - Теоретические и прикладные основы анализа больших данных - Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных - Современный опыт использования анализа больших данных - Осуществление стратегического и оперативного руководства кадровыми и материальными ресурсами в процессах получения, размещения, хранения, распределения, миграции, архивирования и удаления данных - Осуществление стратегического и оперативного руководства

		информационные ресурсы организации - Методы и инструменты получения и приобретения больших данных - Методы и инструменты извлечения, преобразования и загрузки больших данных - Методы и инструменты передачи информации - Технологии, методы и инструментальные средства обработки больших данных - Основы управления информационными ресурсами организации - Методы оценки стоимости больших данных - Правовые основы сбора и использования источников данных и информации - Правила деловой переписки	материально-техническими ресурсами и элементами технологической инфраструктуры больших данных - Разработка моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных - Интеграция больших данных с системами хранения данных организации - Создание и интеграция облачных репозиториев с системами хранения данных организации - Создание параллельных систем хранения и обработки информации - Разработка методов и регламентов реализации различных режимов обработки больших данных, в том числе режима реального времени - Мониторинг и оценка производительности обработки данных в организации, разработка предложений по повышению производительности обработки больших данных - Разработка методов и регламентов преобразования данных - Разработка и согласование стратегии формирования информационных активов организации - Разработка методов и регламентов оценки

			информационных активов организации - Формирование состава и координация деятельности персонала, отвечающего за приобретение и получение больших данных - Оценка эффективности системы хранения и обработки данных организации - Разработка предложений по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи, обработки больших данных
ПК 2.11	- Определять происхождение данных и оценивать источники больших данных - Определять и устранять проблемные зоны при обеспечении качества больших данных - Измерять и оценивать качество больших данных - Проводить оценку и устранение рисков использования больших данных	- Метрики качества больших данных - Базовые характеристики качества больших данных - Методы и технологии управления качеством больших данных - Методы оценки рисков использования больших данных	- Формирование целей, приоритетов и ограничений управления качеством данных, адаптация целей к изменениям внутренних и внешних условий, потребностей и возможностей, в том числе технологических - Разработка стратегии управления качеством больших данных - Выделение ресурсов для управления качеством больших данных - Реализация стратегии обеспечения качества больших данных - Анализ реализации стратегии обеспечения качества больших данных - Проведение оценки качества больших данных - Разрешение проблем и инцидентов с

			качеством больших данных - Оценка рисков использования больших данных

1.3 Обоснование часов вариативной части ПОП

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК 02.01 Управление и автоматизация баз данных					
1	**ПК 2.6** Осуществлять управление базами данных	Знать: − Основные средства резервного копирования данных и их возможности − Основы операционных систем − Основные средства работы с жесткими дисками − Типовой алгоритм проведения процедуры резервного копирования Уметь: − Создавать расписание резервного копирования данных − Вычислять размер полной резервной копии БД − Читать техническую документацию на БД − Работать с устройствами резервного копирования данных и носителями резервных копий − Выполнять регламентные процедуры по резервированию данных − Проверять восстановимость резервной копии данных Владеть навыками: − Планирование процедур резервного копирования данных − Запуск процедуры резервного копирования данных − Мониторинг выполнения процедур	Тема 1.1 Установка и настройка программного обеспечения для администрирования баз данных Тема 1.2. Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с базами данных Тема 1.3 Управление доступом к базам данных. Тема 1.4. Резервное копирование баз данных Тема 1.5. Восстановление баз данных	4 4 4 4 4	Запрос работодателя

		резервного копирования данных – Контроль завершения процедуры резервного копирования данных – Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения Хранение резервных копий БД			
2	**ПК 2.7** Осуществлять автоматизацию баз данных	Знать: – Модели и структуры данных, физические модели БД – Особенности реализации структуры данных и управления данными в БД – Языки и системы программирования БД – Основы статистического анализа – Виды поисковых запросов Уметь: – Выбирать критерии оптимизации выполнения запросов к БД – Производить статистический анализ запросов к БД – Классифицировать запросы к БД по видам и по результатам статистического анализа – Применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов Владеть навыками: – Назначение приоритета запросов к БД Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД	Тема 1.6. Мониторинг событий, возникающих в процессе работы баз данных	6	Запрос работодателя
МДК 02.02 Технология разработки и защиты баз данных					
3	ПК 2.8 Разрабатывать объекты баз данных NoSQL	**Знать:** – Методологии и технологии проектирования и использования баз	Тема 3. Разработка и управление БД NoSQL	20	Запрос работодателя

		данных – Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных – Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования **Уметь:** – Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами – Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных –Применять выбранные языки программирования для написания программного кода **Владеть навыками:** – Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) – Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	**260**	**238**
Теоретические занятия	152	130
Практические занятия	108	108
Практика, в т.ч.:	**288**	**288**
учебная	*144*	*144*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 02.01 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 02.02 в форме: экзамена консультации	 8 4	-
МДК 02.03 в форме дифференцированного зачета	2	-
УП 02 в форме зачета	2	-
ПП 02 в форме зачета	-	-
ПМ 02 в форме экзамена по модулю	12	-
Всего	**572**	**526**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[1]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.3, ПК 2.5 – ПК 2.7	Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных	**118**	**114**	**118**	118	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.5, ПК 2.8	Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных	**98**	**78**	**86**	86	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.9 – ПК 2.11	Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ	**56**	**46**	**56**	56	-	-		
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11	Учебная практика	**144**	**144**					**144**	
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11	Промежуточная аттестация	**12**	**-**						
	Всего:	**572**	**526**	**260**	**260**	**-**	**-**	**144**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, *курсовая работа (проект)*	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных		**118/114**	
МДК 02.01 Управление и автоматизация баз данных		**118/114**	
Тема 1.1 Установка и настройка программного обеспечения для администрирования баз данных	**Содержание**	**16/16**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.6, ПК 2.7
	Инсталляция программного обеспечения для обеспечения работы администраторов с базами данных.	2/2	
	Настройка программного обеспечения для обеспечения работы администраторов с базами данных	2/2	
	Контроль результатов настройки программного обеспечения для обеспечения работы администраторов с базами данных	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №1. Установка СУБД MySQL и настройка службы на локальном администраторов с базами данных	2/2	
	Практическое занятие №2. Установка PostgreSQL и настройка параметров конфигурации	2/2	
	Практическое занятие №3. Установка Oracle Database и настройка окружения (переменные PATH, ORACLE_HOME).	2/2	
	Практическое занятие №4. Установка MongoDB и настройка репликации для отказоустойчивости.	2/2	
	Практическое занятие №5. Установка Microsoft SQL Server и настройка параметров аутентификации. (назначение ролей и прав доступа).	2/2	
Тема 1.2. Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения	**Содержание**	**18/16**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.6
	Инсталляция программного обеспечения для поддержки работы пользователей с базами данных.	2/0	
	Настройка программного обеспечения для поддержки работы пользователей с базами данных.	2/2	

работы пользователей с базами данных	Контроль результатов настройки программного обеспечения для поддержки работы пользователей с базами данных.	2/2	
	Облачные базы данных и веб-интерфейсы администрирования	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №6. Установка и настройка клиента SQL Workbench для работы с базой данных MySQL.	2/2	
	Практическое занятие №7. Установка и настройка pgAdmin для управления PostgreSQL.	2/2	
	Практическое занятие №8. Установка и настройка Microsoft Management Studio (SSMS) для работы с SQL Server.	2/2	
	Практическое занятие №9. Установка и настройка DBeaver для подключения к различным типам баз данных.	2/2	
	Практическое занятие №10. Установка и настройка библиотек Python для взаимодействия с базами данных (pymysql, psycopg2).	2/2	
Тема 1.3 Управление доступом к базам данных.	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.6
	Назначение прав доступа пользователей к базам данных.	2/2	
	Изменение прав доступа пользователей к базам данных.	2/2	
	Контроль соблюдения прав доступа пользователей к базам данных.	2/2	
	Защита от SQL-инъекций, аудит безопасности и шифрование данных	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №11. Создание пользователей и групп в MySQL и назначение прав доступа (GRANT, REVOKE). Настройка ролей и прав доступа в PostgreSQL для различных пользователей.	2/2	
	Практическое занятие №12. Управление правами доступа в Microsoft SQL Server с использованием SQL Server Management Studio (SSMS). Настройка аутентификации и шифрования соединения в MySQL.	2/2	
	Практическое занятие №13. Использование встроенных ролей в Oracle Database для управления доступом. Конфигурация прав доступа для разных уровней пользователей (администратор, аналитик, пользователь) в PostgreSQL.	2/2	
	Практическое занятие №14. Создание политики безопасности в Microsoft SQL Server для ограничения действий пользователей. Проверка и настройка доступа к базе данных через файл конфигурации в MySQL.	2/2	

	Практическое занятие №15. Реализация сценария управления доступом через роли и группы пользователей в Oracle Database. Аудит действий пользователей в базе данных с помощью встроенных инструментов PostgreSQL.	2/2	
Тема 1.4. Резервное копирование баз данных	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.6
	Запуск процедуры резервного копирования.	2/2	
	Мониторинг выполнения процедуры резервного копирования.	2/2	
	Контроль завершения процедуры резервного копирования.	2/2	
	Хранение, ротация и верификация резервных копий.	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №16. Создание резервной копии базы данных MySQL с использованием утилиты mysqldump. Резервное копирование базы данных PostgreSQL с помощью pg_dump и pg_dumpall.	2/2	
	Практическое занятие №17. Настройка и выполнение резервного копирования в Microsoft SQL Server с использованием SSMS. Автоматизация резервного копирования базы данных MongoDB с использованием скриптов.	2/2	
	Практическое занятие №18. Создание и управление резервными копиями Oracle Database с помощью RMAN (Recovery Manager). Настройка расписания автоматического резервного копирования в MySQL с использованием CRON.	2/2	
	Практическое занятие №19. Проверка целостности и восстановления данных из резервной копии в PostgreSQL. Выполнение дифференциального резервного копирования в Microsoft SQL Server.	2/2	
	Практическое занятие №20. Создание инкрементального резервного копирования в Oracle Database. Разработка стратегии резервного копирования и восстановления для базы данных предприятия.	2/2	
Тема 1.5. Восстановление баз данных	**Содержание**	**28/28**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.6
	Запуск процедуры восстановления баз данных.	2/2	
	Мониторинг выполнения процедуры восстановления баз данных.	2/2	
	Контроль завершения процедуры восстановления баз данных.	2/2	
	Планирование и тестирование Disaster Recovery	2/2	
	В том числе практических занятий	**20/20**	
	Практическое занятие №21. Восстановление базы данных MySQL из	2/2	

	резервной копии, созданной с помощью mysqldump.		
	Практическое занятие №22. Восстановление PostgreSQL базы данных из дампа (pg_restore).	2/2	
	Практическое занятие №23. Восстановление базы данных Microsoft SQL Server из полной резервной копии с использованием SSMS.	2/2	
	Практическое занятие №24. Восстановление базы данных MongoDB из резервного архива.	2/2	
	Практическое занятие №25. Восстановление Oracle Database с использованием RMAN (Recovery Manager).	2/2	
	Практическое занятие №26. Восстановление данных из резервной копии MySQL с проверкой целостности данных.	2/2	
	Практическое занятие №27. Восстановление базы данных PostgreSQL на новый сервер с сохранением всех параметров.	2/2	
	Практическое занятие №28. Выполнение восстановления базы данных Microsoft SQL Server из дифференциальной резервной копии.	2/2	
	Практическое занятие №29. Настройка сценария аварийного восстановления базы данных MongoDB.	2/2	
	Практическое занятие №30. Разработка и тестирование сценария восстановления Oracle Database после сбоя.	2/2	
Тема 1.6. Мониторинг событий, возникающих в процессе работы баз данных	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5, ПК 2.7
	Наблюдение за работой баз данных.	2/2	
	Обнаружение отклонений от штатного режима работы баз данных.	2/2	
	Анализ отклонений от штатного режима работы баз данных и их устранение.	2/2	
	Внешний мониторинг СУБД: Zabbix, Prometheus и Grafana	2/2	
	Проактивный анализ производительности и предиктивная аналитика СУБД	2/2	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №31. Настройка и использование утилиты MySQL Performance Schema для мониторинга работы базы данных. Использование утилиты pg_stat_activity в PostgreSQL для отслеживания активных соединений и запросов.	2/2	
	Практическое занятие №32. Настройка алертинга (уведомлений) в PostgreSQL на основе событийных триггеров.	2/2	

	Практическое занятие №33. Создание и настройка собственного формата логов в PostgreSQL.	2/2	
	Практическое занятие №34. Протоколирование событий доступа к данным в Microsoft SQL Server и анализ логов.	2/2	
Дифференцированный зачет		**2/0**	
Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных		**98/78**	
МДК 02.02 Технология разработки и защиты баз данных		**98/78**	
Тема 1. Основы хранения и обработки данных. Проектирование БД.	**Содержание**	**24/20**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1- ПК 2.5
	Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний	2/0	
	Технологии работы с БД.	2/0	
	Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных.	2/2	
	Структуры данных СУБД, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров	2/2	
	Основные принципы структуризации и нормализации базы данных	2/2	
	Методы описания схем баз данных в современных СУБД.	2/2	
	Структуры данных СУБД.	2/2	
	Методы организации целостности данных.	2/2	
	Модели и структуры информационных систем.	2/2	
	В том числе практических занятий	6/6	
	Практическое занятие №1. Создание концептуальной модели базы данных с использованием диаграммы "сущность-связь" (ER-диаграмма).	2/2	
	Практическое занятие №2. Разработка логической модели базы данных на основе ER-диаграммы. Нормализация базы данных.	2/2	
	Практическое занятие №3. Разработка физической модели базы данных. Создание базы данных с использованием языка SQL.	2/2	
Тема 2. Разработка и администрирование БД.	**Содержание**	**32/30**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1-ПК 2.5
	История и назначение языка SQL. Основные типы команд: *DDL, DML, DCL, TCL*.	2/0	
	Синтаксис операторов SQL, типы данных.	2/2	
	Операторы манипулирования данными (INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT).	6/6	
	Сортировка и группировка данных в SQL. Агрегатные функции.	2/2	
	Внутренние и внешние соединения: INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN. Операции над множествами.	2/2	
	Индексы и оптимизация запросов.	2/2	
	Импорт и экспорт данных	2/2	

	Управление доступом к данным в СУБД: создание пользователей, ролей и назначение привилегий.	2/2	
	Резервное копирование и восстановление баз данных.	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №4. Создание базы данных и таблиц с использованием языка SQL. Реализация ограничений целостности	2/2	
	Практическое занятие №5. Написание и выполнение SQL-запросов. Настройка индексов.	2/2	
	Практическое занятие №6. Реализация хранимых процедур и триггеров для автоматизации работы с базой данных.	2/2	
	Практическое занятие №7. Резервное копирование и восстановление баз данных. Мониторинг производительности и состояния базы данных.	2/2	
	Практическое занятие №8. Реализация ролевой модели безопасности (создание ролей и управление их правами). Обеспечение безопасности данных в БД. Шифрование и хеширование данных.	2/2	
Тема 3. Разработка и управление БД NoSQL	**Содержание**	**20/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.8
	Введение в NoSQL базы данных.	2/0	
	Модели данных в NoSQL.	2/2	
	Архитектура и принципы работы NoSQL СУБД	4/4	
	Конкретные реализации NoSQL.	4/4	
	Проектирование схем для NoSQL.	4/4	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №9. Базовые операции CRUD	2/2	
	Практическое занятие №10. Продвинутые запросы и агрегация. Индексация и оптимизация производительности	2/2	
Тема 4. Векторные базы данных	**Содержание**	**10/10**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Освоение основ больших языковых моделей и векторных баз данных — интеграция API, расширенный промпт инжиниринг	2/2	
	Запросы и проектирование запросов. Токены.	2/2	
	Реализация интегрированных функций векторной базы данных API NoSQL	2/2	
	Создание и управление коллекциями данных в векторной базе (создание индексов и добавление векторов).	2/2	
	Интеграция векторной базы данных с Python для загрузки и обработки векторов.	2/2	
Консультации		**4/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1-ПК 2.5,

			ПК 2.8
Экзамен		**8/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.1-ПК 2.5, ПК 2.8
Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ		**56/46**	
МДК 02.03 Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ		**56/46**	
Тема 1.1. Введение в конвейеры обработки данных для ИИ	**Содержание**	**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.9
	Понятие Data Pipeline. Роль конвейеров в жизненном цикле ИИ-систем. Архитектура ETL/ELT. Обзор инструментов и технологий.	2/0	
Тема 1.2. Источники данных и их классификация	**Содержание**	**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.9
	Структурированные, полу структурированные и неструктурированные данные. Форматы хранения (CSV, JSON, Parquet, Avro). Особенности данных для машинного обучения.	2/0	
Тема 1.3. Методы очистки и предобработки данных	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.9
	Выявление и обработка пропусков, дубликатов, выбросов. Нормализация и стандартизация данных. Кодирование категориальных признаков.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №1. Подготовка данных для ИИ-конвейера	2/2	
Тема 1.4. Формирование датасетов для машинного обучения	**Содержание**	**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.9
	Принципы разделения данных (train/validation/test). Стратифицированная выборка. Балансировка классов. Аугментация данных.	2/0	
Тема 1.5. Инструменты подготовки данных	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.9
	Библиотеки Pandas, NumPy. Работа с большими данными через PySpark. Обзор DVC для версионирования данных.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №2. Разметка данных для задач классификации, проверка качества разметки, экспорт в форматы для обучения моделей.	2/2	
Тема 2.1. Основы оркестрации и введение в Apache Airflow	**Содержание**	**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.10
	Понятие оркестрации задач. Зачем нужна оркестрация в конвейерах данных. Обзор инструментов: Apache Airflow, Luigi, Prefect, Dagster. Архитектура Airflow: Scheduler, Webserver, Executor, Metadata DB.	2/0	

	Концепция DAG. Установка и настройка.		
Тема 2.2. Разработка DAG, операторы, сенсоры и зависимости задач	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.10
	Структура DAG файла. Операторы: BashOperator, PythonOperator, SQL operators. Сенсоры: ожидание внешних событий. XCom для передачи данных. Зависимости: upstream/downstream. Планирование: cron expressions, timetables. Переменные и Connections.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №3. Создание и запуск первого DAG в Apache Airflow	2/2	
Тема 2.3. Распределенная обработка данных: основы Apache Spark и PySpark	**Содержание**	**2/2**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.10
	Концепция распределенных вычислений. Архитектура Spark: Driver, Executor, Cluster Manager. RDD vs DataFrame API. PySpark: синтаксис и основные операции. Трансформации и действия. Оптимизация: кэширование, партиционирование, broadcast variables. Spark SQL.	2/2	
Тема 2.4. Потоковая обработка данных: Kafka и Spark Streaming	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.10
	Отличие batch от stream processing. Архитектура Kafka: producers, consumers, topics, partitions, brokers. Spark Streaming: микробатчи vs continuous processing. DStream API и Structured Streaming. Окна и watermark. Интеграция Kafka и Spark Streaming.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №4. Обработка больших данных с PySpark и интеграция в Airflow	2/2	
Тема 2.5. Контейнеризация конвейеров: Docker и Docker Compose	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.10
	Понятие stream processing. Apache Kafka: продюсеры, консьюмеры, топики. Apache Spark Streaming. Окна и watermark.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №5. Создание Dockerfile для Python-конвейера. Оптимизация размера образа. Настройка Docker Compose для связки: Airflow + PostgreSQL + Spark. Запуск многокомпонентного конвейера. Работа с volumes для сохранения данных.	2/2	
Тема 3.1. Концепция Data Quality: метрики, измерения и бизнес-	**Содержание**	**2/2**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Измерения качества данных: точность, полнота, согласованность, своевременность, уникальность, валидность. Метрики Data Quality. Бизнес-правила валидации: range checks, format checks, referential	2/2	

правила	integrity. Принцип garbage in, garbage out в ML.		
Тема 3.2. Инструменты авто-валидации: Great Expectations, Pandera	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Архитектура Great Expectations: Data Context, Expectations, Validation Results. Типы expectations: column-level, table-level, custom. Генерация отчетов. Интеграция с CI/CD. Pandera: валидация Pandas DataFrame. Deequ от Amazon.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №6. Создание набора expectations в Great Expectations для проверки входных данных. Настройка проверок типов, диапазонов, пропусков, уникальности. Генерация Data Docs. Интеграция проверок в Python-скрипт обработки данных.	2/2	
Тема 3.3. Выявление аномалий в данных (статистические и ML-методы)	**Содержание**	**2/2**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Понятие аномалии. Статистические методы: Z-score, IQR, Grubbs' test. ML-подходы: Isolation Forest, LOF, DBSCAN, One-Class SVM. Интерпретация результатов. Аномалии во временных рядах. Визуализация. Обработка аномалий.	2/2	
Тема 3.4. Data Drift и Concept Drift: типы и методы обнаружения	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Типы дрейфа: feature drift, label drift, concept drift. Методы обнаружения: PSI, KS-тест, Jensen-Shannon divergence, Wasserstein distance. Статистический мониторинг vs ML-based detection. Частота проверки. Действия при обнаружении дрейфа.	2/2	
	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №7. Анализ и визуализация дрейфа данных (Data Drift)	2/2	
Тема 3.5. Мониторинг конвейеров: KPI, SLA, логирование и алертинг	**Содержание**	**2/2**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	KPI конвейеров: throughput, latency, error rate, success rate. SLA и SLO. Observability: logs, metrics, traces. Централизованное логирование: ELK stack, Loki. Prometheus для метрик. Алертинг: правила, эскалация, интеграция со Slack/Email/PagerDuty.	2/2	
Тема 3.6. Визуализация метрик: создание дашбордов (Grafana, Superset)	**Содержание**	**4/4**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Принципы эффективной визуализации. Типы графиков. Apache Superset: подключение к БД, datasets, визуализации. Grafana: data sources, panels, dashboards, alerts. Переменные и templating. Best practices. Примеры дашбордов для Data Quality.	2/2	

	В том числе практических занятий	**2/2**	
	Практическое занятие №8. Настройка дашборда мониторинга конвейера и алертинга	2/2	
Тема 3.7. Безопасность данных и управление доступом в конвейерах	**Содержание**	**6/6**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 2.11
	Угрозы безопасности: утечки, несанкционированный доступ, инъекции. Принципы: least privilege, defense in depth, encryption at rest/in transit. RBAC, ABAC. Apache Ranger, AWS IAM. Аудит доступа. Compliance: GDPR, 152-ФЗ.	2/2	
	В том числе практических занятий	**4/4**	
	Практическое занятие №9. Интеграция проверок Data Quality внутрь рабочего DAG (Airflow)	2/2	
	Практическое занятие №10. Итоговый комплексный проект: полный конвейер (от загрузки до мониторинга с проверкой качества)	2/2	
Дифференцированный зачёт		**2/0**	
Учебная практика **Виды работ:** 1. Установка СУБД и настройка параметров серверной службы. 2. Настройка средств администрирования и анализ выполнения запросов для выявления и устранения проблем. 3. Создание учетных записей, ролей и назначение прав доступа в СУБД. 4. Настройка аутентификации, аудита и контроль соблюдения политик безопасности. 5. Планирование и выполнение резервного копирования, мониторинг и хранение резервных копий. 6. Восстановление базы данных из резервной копии, проверка целостности и документирование результата. 7. Анализ предметной области, разработка ER-модели и документации требований к базе данных. 8. Разработка логической и физической моделей, нормализация данных, определение ключей и связей. 9. Создание таблиц и ограничений целостности средствами SQL, заполнение и импорт данных. 10. Разработка SQL-запросов, процедур и триггеров, анализ плана выполнения и настройка индексов. 11. Реализация ролевой модели безопасности, настройка аудита и защиты данных. 12. Выполнение CRUD-операций и агрегации в NoSQL-базе, настройка индексов и программного кода доступа к данным. 13. Профилирование и классификация источников данных, определение требований к качеству и формату набора данных. 14. Очистка, преобразование, разметка и формирование датасета, контроль качества результата. 15. Разработка DAG с задачами, зависимостями, расписанием и подключениями в Apache Airflow. 16. Реализация обработки данных в PySpark и контейнеризация конвейера в Docker Compose.		144/144	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11

17. Настройка автоматических проверок качества и обнаружения аномалий данных. 18. Настройка мониторинга, дашборда, алертинга и контроля доступа к данным конвейера.		
Производственная практика **Виды работ:** 1. Установка и конфигурирование СУБД, серверных служб и инструментов администратора базы данных. 2. Настройка программного обеспечения и клиентских средств для подключения пользователей к базе данных. 3. Создание учетных записей, ролей и политик доступа; настройка прав и параметров безопасности базы данных. 4. Планирование и выполнение резервного копирования, контроль завершения операций и организация хранения копий. 5. Выполнение восстановления базы данных и проверка восстановимости резервных копий в штатных и нештатных ситуациях. 6. Мониторинг событий и производительности БД, диагностика проблем и автоматизация регламентных операций администрирования. 7. Анализ требований и разработка концептуальной, логической и физической моделей базы данных. 8. Создание структуры реляционной базы данных средствами SQL, настройка ограничений целостности, индексов и связей. 9. Разработка SQL-запросов, представлений и программных объектов базы данных; оптимизация операций обработки данных. 10. Настройка механизмов защиты, разграничения доступа, аудита, резервирования и безопасной эксплуатации базы данных. 11. Проектирование и создание объектов NoSQL-базы данных, выполнение CRUD-операций, агрегации и индексирования. 12. Создание коллекций и индексов векторной базы данных и настройка взаимодействия с приложением для обработки векторов. 13. Получение данных из разнородных источников, разработка процедур извлечения, преобразования и загрузки данных. 14. Очистка, нормализация, преобразование данных и формирование датасетов для последующего использования в ИИ-системах. 15. Разработка и настройка DAG/задач конвейера, зависимостей, расписаний и процедур оркестрации обработки данных. 16. Настройка распределенной и потоковой обработки данных, контейнеризация компонентов конвейера и проверка их взаимодействия. 17. Разработка правил качества и автоматической валидации данных, выявление аномалий, Data Drift и Concept Drift.	144/144	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11

18. Мониторинг KPI и SLA конвейеров, настройка логирования, оповещений и визуализации показателей качества данных.		
Промежуточная аттестация	12/0	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.11
Всего	**572/526**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Программирования и баз данных»:

Учебная мебель; мультимедийный проектор; Автоматизированные рабочие места на 25 обучающихся с конфигурацией: процессор Core i5, 16 Гб ОЗУ, диагональ дисплея 23”, мышь, клавиатура; программное обеспечение: Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Браузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Библиотечная кафедра	Мебель	Основное	Стойка А-553 146*36*122Н(орех)
2.	Стеллаж открытый	Мебель	Основное	Шкаф картотечный секционный 1030х450х1370(цвет бук); стеллаж библиотечный односторонний на металл каркасе 900х260х1910(бук); стеллаж библиотечный односторонний (беж. 6 полок, 3 места)
3.	Шкаф закрытый со стеклом	Мебель	Основное	Шкаф книжный стекло 800*400*2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150; шкаф с полками ЛДСП 800х400х2150
4.	Читательский стол	Мебель	Основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.
5.	Компьютерный стол	Мебель	Основное	Стол компьютерный 1200х750х500 мм – 15 шт.;
6.	Стул компьютерный	Мебель	Основное	Стул компьютерный – 15 шт.
7.	Автоматизированное рабочее место (библиотекаря, читателя)	Оборудование	Основное	Автоматизированное рабочее место на базе моноблока HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT
8.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Оборудование	Основное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Кьюби, Дж. Администрирование баз данных. Практическое руководство. – М.: Издательство «Эксмо», 2019.

2. Грифитс, Р. SQL для профессионалов. – СПб.: Питер, 2020.

3. Таненбаум, Э. Операционные системы: разработка и поддержка. – М.: Вильямс, 2018.

4. Дата, К. Введение в базы данных. – М.: Мир, 2017.

5. Кормен, Т. Алгоритмы: Построение и анализ. – М.: Издательство «Диалектика», 2019.

6. Шнайер, Б. Прикладная криптография. – М.: Издательство «Лори», 2020.

7. Льюис, Б. NoSQL: Новая методология управления данными. – СПб.: Питер, 2021.

8. Ройтблат, Г. Векторные базы данных: Принципы и практическое применение. – М.: Издательство «Логос», 2022.

9. Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных: учебник / Г.Н.Федорова - 6-е изд.- М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2024. - 224 с.

10.Батаев А.В. Операционные системы и среды: учебник / А.В.Батаев, Н.Ю. Налютин, С.В. Синицын. -6-е изд.- М.: Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. -288с.

11.Голицына, О. Л. Базы данных: учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-601-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1091314 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

12. Голицына, О. Л. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-655-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1190668 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

13. Данилов, С. Н. Современные методы криптографии и кодирования: учебное пособие / С. Н. Данилов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. - 108 с. – ISBN 978-5-9729-2620-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2225349 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

14. Исаченко, О. В. Базы данных: учебное пособие / О. В. Исаченко. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 202 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016506-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1171948 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

15.Кузин, А. В. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / А. В. Кузин. — Москва: ИНФРА-М, 2025. — 229 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016312-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1096072 (дата обращения: 15.11.2024). – Режим доступа: по подписке.

16. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL- и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021721-5. - Текст: электронный. - URL:

https://znanium.ru/catalog/product/2236528 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

17. Мартишин, С. А. Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 235 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015643-9. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2236519 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

18. Мартишин, С. А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 160 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0811-2. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1926394 (дата обращения: 08.07.2026). – Режим доступа: по подписке.

19.Полищук, Ю. В. Базы данных и их безопасность: учебное пособие / Ю.В. Полищук, А.С. Боровский. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 210 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016151-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2212079 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

20.Шитов, В. Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва: ИНФРА-М, 2026. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1855782. - ISBN 978-5-16-017461-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2216900 (дата обращения: 24.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК 01	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	*Зачеты, дифференцированные зачеты и экзамены.* *Интерпретация результатов выполнения практических заданий, проведение устного опроса*
ОК 02	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	
ОК 05	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	
ОК 09	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК 2.1.	Оценка «**отлично**» - Идентификация проблемы, связанной с нормальным функционированием базы данных; Восстановление системы. Оценка «**хорошо**» - Идентификация проблемы, связанной с нормальным функционированием базы данных. Оценка «**удовлетворительно**» - Идентификация проблемы, с функционированием базы данных.	
ПК 2.2	Оценка «**отлично**» - Администрирование сервера баз данных; Участие в администрировании отдельных компонентов серверов; Оценка «**хорошо**» - Администрирование сервера баз данных; Участие в администрировании. Оценка «**удовлетворительно**» - Администрирование сервера баз данных.	
ПК 2.3.	Оценка «**отлично**» - Документирование результатов аудита безопасности информации; Использование процедуры резервного копирования баз данных; Использование процедуры восстановления баз данных Оценка «**хорошо**» - Документирование результатов аудита безопасности информации; Использование процедуры резервного копирования баз данных. Оценка «**удовлетворительно**» - Документирование результатов аудита безопасности информации.	
ПК 2.4.	Оценка «**отлично**» - Подготовка документации по формированию требований хранилищ банка данных. Оценка «**хорошо**» - Минимальная подготовка	

	документации по формированию требований хранилищ банка данных Оценка «**удовлетворительно**» - Какая-либо документация по формированию требований хранилищ банка данных	
ПК 2.5.	Оценка «**отлично**» - Проектирование, разработка и эксплуатация баз данных. Оценка «**хорошо**» - Проектирование, минимальная разработка и эксплуатация баз данных. Оценка «**удовлетворительно**» - Минимальные проектирование и разработка и эксплуатация баз данных.	
ПК 2.6.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно планирует, запускает и контролирует резервное копирование, корректно выполняет повторные процедуры и организует хранение резервных копий. **Оценка «хорошо»** — выполняет резервное копирование и контроль процедур с незначительными ошибками. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет основные операции резервного копирования по инструкции, испытывает затруднения при нештатных ситуациях.	
ПК 2.7.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно назначает приоритеты запросам и эффективно оптимизирует выполнение значимых запросов к БД. **Оценка «хорошо»** — корректно расставляет приоритеты и выполняет оптимизацию запросов с незначительными недочетами. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет базовую приоритизацию и оптимизацию запросов по инструкции или с помощью преподавателя.	
ПК 2.8.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно разрабатывает программный код в соответствии с техническим заданием и эффективно выполняет его оптимизацию с использованием специализированных средств. **Оценка «хорошо»** — разрабатывает и оптимизирует программный код с незначительными ошибками и недочетами. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет разработку и базовую оптимизацию программного кода по инструкции или с помощью преподавателя.	
ПК 2.9.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно определяет источники больших данных, выполняет их получение, фильтрацию, очистку, агрегацию и оценивает соответствие данных задачам анализа. **Оценка «хорошо»** — корректно выполняет основные операции подготовки больших данных,	

	допуская незначительные неточности. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет базовые операции с большими данными по инструкции или с помощью преподавателя.	
ПК 2.10.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно организует процессы хранения и обработки больших данных, разрабатывает модели и регламенты, интегрирует системы и оценивает их эффективность. **Оценка «хорошо»** — выполняет основные задачи по организации, интеграции и обработке больших данных с незначительными недочетами. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет типовые задачи по хранению и обработке больших данных по инструкции, испытывает затруднения при комплексной настройке и оценке систем.	
ПК 2.11.	**Оценка «отлично»** — самостоятельно разрабатывает и реализует стратегию управления качеством больших данных, оценивает качество и риски, устраняет выявленные проблемы. **Оценка «хорошо»** — выполняет оценку и управление качеством данных с незначительными ошибками и корректно решает типовые проблемы. **Оценка «удовлетворительно»** — выполняет базовую оценку качества данных по инструкции, испытывает затруднения при анализе рисков и устранении проблем.	

Рабочая программа профессионального модуля

«ПМ.03 ОБУЧЕНИЕ ГОТОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «ПМ.03 ОБУЧЕНИЕ ГОТОВЫХ МОДЕЛЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА» 3

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...3

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля 3

1.3. Обоснование часов вариативной части ПОП……7.

2. Структура и содержание профессионального модуля 16

2.1. Трудоемкость освоения модуля 16

2.2. Структура профессионального модуля 16

2.4. Курсовой работа (проект) 115

3. Условия реализации профессионального модуля 116

3.1. Материально-техническое обеспечение 116

3.2. Учебно-методическое обеспечение 117

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля 33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Обучение готовых моделей искусственного интеллекта».

Профессиональный модуль включен в обязательную и вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Методы и подходы решения задач профессиональной деятельности	-
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	Основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных	-
ОК.05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	Особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации	-
ОК.09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Основы ведения профессиональной документации на разных языках	-
ПК 3.1	- Анализировать задачи для выбора подходящих готовых моделей ИИ, учитывать их ограничения и возможности.	- Основы методов машинного обучения, принципы работы готовых моделей ИИ, их виды и применения. Языки программирования, используемые для ИИ (Python, R).	- Подбирать и настраивать готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, анализировать результаты их применения.
ПК 3.2	- Разрабатывать сценарии обучения, определять параметры обучения для различных	- Методы и стратегии обучения моделей, типы данных для обучения, методы предварительной	- Создание сценариев обучения, подготовка данных для обучения, настройка

	типов моделей ИИ.	обработки данных.	гиперпараметров для достижения оптимального результата.
ПК 3.3	- Настраивать процесс обучения, выбирать подходящие датасеты и корректировать параметры обучения для калибровки.	- Принципы и алгоритмы обучения моделей, методы оценки качества моделей, критерии калибровки.	- Процесс обучения моделей на подготовленных данных, применение методов калибровки для улучшения точности моделей.
ПК 3.4	- Осуществлять мониторинг качества обучения моделей, выявлять отклонения и проблемы в результатах работы.	- Методы оценки производительности моделей, метрики качества (accuracy, precision, recall и т.д.).	- Оценка эффективности обученных моделей, корректировка обучения при необходимости, анализ ошибок и улучшение модели.
ПК 3.5	- Подготавливать отчёты и документировать результаты работы с моделями ИИ, используя стандарты и требования к оформлению.	- Форматы и стандарты представления результатов работы моделей, инструменты для визуализации данных и результатов обучения.	- Создание отчетов по обучению моделей, использование инструментов для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных.
ПК 3.6	- Формировать запросы для получения данных из моделей ИИ, представлять результаты в виде графиков и таблиц.	- Основы запросов для анализа и обработки данных, SQL, NoSQL базы данных, инструменты визуализации данных.	- Формирование запросов для получения и анализа данных, построение графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ.
ПК 3.7	- Определять требования к поставщикам данных из гетерогенных источников - Осуществлять взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из гетерогенных источников - Разрабатывать и оценивать модели больших данных - Использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени - Производить очистку, интеграцию и преобразование данных для проведения аналитических работ - Планировать	- Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных - Предметную область анализа - Теоретические и прикладные основы анализа больших данных - Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных - Методы извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников - Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта - Основы управления	- Определения источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ - Получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников - Извлечения, проверки и очистки больших объемов данных из гетерогенных источников - Агрегации и разработки представления больших объемов данных из гетерогенных источников - Оценки соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ

	аналитические работы с использованием технологий больших данных - Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных - Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных - Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными - Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных - Решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма	аналитическими работами - Возможности методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных - Теоретические и прикладные основы анализа больших данных - Технологии анализа данных, включая машинное обучение и статистический анализ - Методы и модели классификации, кластеризации и прогнозирования - Методы оценки качества построенной модели по тестовой выборке и анализа обобщающих способностей алгоритма - Распределенный анализ данных и анализ данных в реальном времени	- Выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ - Разработки, поверки и оценки используемых моделей больших данных - Адаптации и развертывания моделей больших данных в предметной среде - Выбора средств представления результатов аналитики больших данных - Подготовки отчета по результатам аналитических работ
ПК 3.8	- Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Тестировать результаты кодирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Анализировать и структурировать входные данные в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Кодировать на языках программирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Тестировать результаты разработки ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и	- Основы современных СУБД - Теория баз данных - Основы программирования - Современные объектно-ориентированные языки программирования - Современные структурные языки программирования - Языки современных бизнес-приложений - Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС - Предметная область автоматизации - Инструменты и методы интеграции ИС - Форматы обмена	- Разработки кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Устранения обнаруженных несоответствий в коде ИС и базах данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Разработки интерфейсов обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и

	сопровождению ИС -	данными - Интерфейсы обмена данными - Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем - Современные структурные языки программирования - Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования - Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	сопровождению ИС - Разработка форматов обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Разработки технологий обмена данными между ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС -
ПК 3.9	- Реферировать, аннотировать и модифицировать тексты - Вводить и редактировать данные в текстовом редакторе	- Принципы копирайтинга и рерайта - Законодательство Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, правила использования информационных материалов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	- Переработки текстов различной тематики (рерайт) - Поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов
ПК 3.10	- Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода	- Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования - Методологии разработки компьютерного программного обеспечения - Технологии программирования	- Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств
ПК 3.11	- Расставлять приоритеты в области требований к ИТ-продукту	- Основы инженерии требований - Основы дизайна интерфейса ИТ-продуктов	- Сбора идей о требованиях к ИТ-продукту из различных источников - Разработки функциональных требований к ИТ-продукту - Создания макетов интерфейса ИТ-продукта - Разработки нефункциональных

			требований к ИТ-продукту
ПК 3.12	- Планировать работы в проектах в области ИТ любого уровня сложности - Осуществлять коммуникации в проектах в области ИТ любого уровня сложности - Проводить переговоры с заинтересованными сторонами проекта в области ИТ любого уровня сложности	- Методы управления требованиями в проектах в области ИТ - Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии	- Организации разработки и разработки плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности - Согласования плана управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами - Утверждения плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности

1.3 Обоснование часов вариативной части ПОП

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
МДК 03.01 Разработка сценариев обучения готовых моделей					
1	ПК 3.7. Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта	**Владеть навыками:** - Определения источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ - Получения и фильтрации больших объемов данных из гетерогенных источников - Извлечения, проверки и очистки больших объемов данных из гетерогенных источников - Агрегации и разработки представления больших объемов данных из гетерогенных источников - Оценки	Тема 1.1. Основы искусственного интеллекта и подготовка данных	26	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоение ПОП
			Тема 1.2. Алгоритмы обучения и разработка сценариев обучения готовых моделей	26	
			Тема 1.3. Оценка, настройка и повышение качества готовых моделей	24	

		соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ - Выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ - Разработки, поверки и оценки используемых моделей больших данных - Адаптации и развертывания моделей больших данных в предметной среде - Выбора средств представления результатов аналитики больших данных - Подготовки отчета по результатам аналитических работ **Знать**: - Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных - Предметную область анализа - Теоретические и прикладные основы анализа больших данных - Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных - Методы извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников - Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического	Тема 1.4. Применение и интеграция готовых моделей в информационных системах	24	

		проекта - Основы управления аналитическими работами - Возможности методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных - Теоретические и прикладные основы анализа больших данных - Технологии анализа данных, включая машинное обучение и статистический анализ - Методы и модели классификации, кластеризации и прогнозирования - Методы оценки качества построенной модели по тестовой выборке и анализа обобщающих способностей алгоритма - Распределенный анализ данных и анализ данных в реальном времени **Уметь:** - Определять требования к поставщикам данных из гетерогенных источников - Осуществлять взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из гетерогенных источников - Разрабатывать и оценивать модели больших данных - Использовать инструментальные средства для извлечения,			

		преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени - Производить очистку, интеграцию и преобразование данных для проведения аналитических работ - Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных - Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных - Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных - Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными - Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных - Решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма -			
МДК 03.02 Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы					

2	ПК 3.8 Интегрировать готовые модели искусственного интеллекта в информационные системы с использованием программных интерфейсов	**Владеть навыками:** - Разработки кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Устранения обнаруженных несоответствий в коде ИС и базах данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Разработки интерфейсов обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Разработка форматов обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Разработки технологий обмена данными между ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС **Знать:** - Инструменты и	Тема 1.1. Основы интеграции ИИ в информационные системы	24	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоение ПОП
			Тема 1.2. Интеграция ИИ в бизнес-процессы и автоматизация	20	
			Тема 1.3. Алгоритмы ИИ для обработки данных и принятия решений	22	
			Тема 1.4. Этические и правовые аспекты использования ИИ	20	

		методы интеграции ИС - Форматы обмена данными - Интерфейсы обмена данными - Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем - Современные структурные языки программирования - Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования - Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций - Основы современных СУБД - Теория баз данных - Основы программирования - Современные объектно-ориентированные языки программирования - Современные структурные языки программирования - Языки современных бизнес-приложений - Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС - Предметная область автоматизации **Уметь:**			

		- Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Тестировать результаты кодирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Анализировать и структурировать входные данные в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Кодировать на языках программирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - Тестировать результаты разработки ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС			
МДК 03.03 Разработка промптов для искусственного интеллекта					
3	ПК 3.9 Создавать контент программного продукта средствами нейросетей	**Уметь:** - Реферировать, аннотировать и модифицировать тексты - Вводить и редактировать данные в текстовом редакторе **Знать**: - Принципы копирайтинга и рерайта - Законодательство Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, правила использования	Тема 2.1 Регулярные и автоматизированные шаблоны	21	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоение ПОП

		информационных материалов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" **Владеть навыками:** - Переработки текстов различной тематики (рерайт) - Поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов			
4	ПК 3.10 Разрабатывать блоки программного кода с использованием нейросетей	**Уметь:** - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода **Знать:** - Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования - -Методологии разработки компьютерного программного обеспечения - - Технологии программирования **Владеть навыками:** - Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизации программного кода с	Тема 2.2 Генерация и исправление кода	30	Запрос работодателя на дополнительные результаты освоение ПОП
			Тема 2. 3 Техники повышения качества	35	

		использованием специализированных программных средств			

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	**Объем в часах**	**В т.ч. в форме практ. подготовки**
Учебные занятия	**754**	**718**
Теоретические занятия	422	386
Практические занятия	302	302
Курсовая работа (проект)	30	30
Практика, в т.ч.:	**252**	**252**
учебная	*108*	*108*
производственная	*144*	*144*
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК 03.01 в форме: экзамена консультации	 8 4	-
МДК 03.02 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 03.03 в форме дифференцированного зачета	2	-
МДК 03.04 в форме дифференцированного зачета	2	-
УП 03 в форме зачета	2	-
ПП 03 в форме зачета	-	-
ПМ 03 в форме экзамена по модулю	18	-
Всего	**1036**	**970**

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа[2]	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7	Раздел 1. Разработка сценариев обучения готовых моделей	**214**	**194**	**202**	172	**30**	**-**		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.8	Раздел 2. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы	**180**	**170**	**180**	**180**	**-**	**-**		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.9, ПК 3.10	Раздел 3. Разработка промптов для искусственного интеллекта	**182**	**172**	**182**	**182**	-	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.11, ПК 3.12	Раздел 4. Управление жизненным циклом моделей ИИ	**190**	**182**	**190**	**190**	-	-		
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12	Учебная практика	**108**	**108**					**108**	
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12	Производственная практика	**144**	**144**						**144**
ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12	Промежуточная аттестация	**18**	**-**						
	Всего:	**1036**	**970**	**754**	**724**	**30**	**-**	**108**	**144**

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, *курсовая работа (проект)*	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Разработка сценариев обучения готовых моделей		**214/194**	
МДК 03.01 Разработка сценариев обучения готовых моделей		**214/194**	
Тема 1.1. Основы искусственного интеллекта и подготовка данных я	**Содержание**	**42/38**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.7
	Понятие искусственного интеллекта и основные направления его применения	2/0	
	Машинное обучение как направление искусственного интеллекта. Основные типы моделей	2/0	
	Жизненный цикл модели машинного обучения: от постановки задачи до применения	4/4	
	Типы и источники данных для обучения моделей	2/2	
	Структура и характеристики наборов данных	2/2	
	Очистка и предварительная обработка данных для обучения моделей	4/4	
	Разделение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки	4/4	
	Подготовка данных как этап разработки сценария обучения готовой модели	4/4	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №1. Исследование возможностей готовой модели ИИ для решения прикладной задачи	4/4	
	Практическое занятие №2.Импорт, первичный анализ и очистка набора данных	4/4	
	Практическое занятие №3. Обработка пропущенных и некорректных значений в данных	2/2	
	Практическое занятие №4. Подготовка данных для обучения и тестирования модели	4/4	
	Практическое занятие №5. Формирование и визуальный анализ набора данных для обучения модели	4/4	
Тема 1.2. Алгоритмы обучения и разработка сценариев обучения готовых моделей	**Содержание**	**46/42**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.7
	Основные задачи машинного обучения и выбор подхода к обучению модели	2/0	
	Обучение с учителем: принципы и особенности применения	2/0	
	Обучение без учителя: принципы и области применения	2/2	
	Классификация как задача обучения моделей	4/4	

	Регрессия как задача прогнозирования числовых значений	4/4	
	Кластеризация и выявление закономерностей в данных	4/4	
	Гиперпараметры моделей и способы их настройки	4/4	
	Сценарии обучения и дообучения готовых моделей	4/4	
	В том числе практических занятий	**20/20**	
	Практическое занятие №6. Создание сценария обучения готовой модели для задачи классификации	4/4	
	Практическое занятие №7. Разработка сценария обучения модели для задачи регрессии	6/6	
	Практическое занятие №8. Использование готовой модели для решения задачи кластеризации	4/4	
	Практическое занятие №8. Настройка гиперпараметров готовой модели и сравнение результатов обучения	6/6	
Тема 1.3. Оценка, настройка и повышение качества готовых моделей	**Содержание**	**42/42**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5
	Понятие качества модели и основные подходы к его оценке	2/2	
	Метрики оценки моделей классификации: accuracy, precision, recall и F1-score	4/4	
	Матрица ошибок и интерпретация результатов классификации	2/2	
	ROC-кривая и оценка способности модели разделять классы	2/2	
	Метрики и методы оценки моделей регрессии	4/4	
	Кросс-валидация и сравнение вариантов моделей	4/4	
	Методы настройки и оптимизации готовых моделей	4/4	
	Анализ ошибок модели и выбор способов повышения качества	2/2	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №9. Расчёт и интерпретация основных метрик качества модели	4/4	
	Практическое занятие №10. Построение матрицы ошибок и анализ результатов классификации	4/4	
	Практическое занятие №11. Оценка модели с использованием ROC-кривой и различных метрик	6/6	
	Практическое занятие №12. Применение кросс-валидации и сравнение нескольких вариантов модели	4/4	
Тема 1.4. Применение и интеграция готовых моделей в информационных	**Содержание**	**42/42**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.1, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7
	Архитектура информационных систем с использованием готовых ИИ-моделей	4/4	
	Способы интеграции готовых моделей в программные и информационные системы	4/4	
	Программные интерфейсы взаимодействия с готовыми ИИ-моделями	2/2	

системах	Сценарии применения обученных моделей в прикладных задачах	4/4	
	Автоматизация обработки данных и бизнес-процессов с использованием ИИ	4/4	
	Тестирование и контроль результатов работы ИИ-моделей в информационной системе	2/2	
	Этические, правовые и организационные аспекты применения ИИ	4/4	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №13. Проектирование информационной системы с интеграцией готовой ИИ-модели	4/4	
	Практическое занятие №14. Настройка взаимодействия информационной системы с готовой моделью через программный интерфейс	4/4	
	Практическое занятие №15. Разработка сценария применения обученной модели для решения прикладной задачи	4/4	
	Практическое занятие №16. Разработка и тестирование комплексного сценария обработки данных с использованием ИИ-модели	6/6	
Курсовая работа (проект)	**Содержание**	**30/30**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7
Консультации		**4/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7
Экзамен		**8/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07; ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.5, ПК 3.6, ПК 3.7
Раздел 2. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы		**180/170**	
МДК 03.02 Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы		**180/170**	
Тема 1.1. Основы интеграции ИИ в информационные системы	**Содержание**	**36/32**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.8
	Основные виды информационных систем и их роль в управлении данными	2/2	
	Архитектура и компоненты информационных систем	2/2	
	Основные виды и направления искусственного интеллекта	4/4	
	Применение ИИ в различных типах информационных систем	4/0	
	Методы работы ИИ в информационных системах (анализ, обучение, принятие решений)	4/4	
	Принципы взаимодействия ИИ-компонентов с базами данных и интерфейсами ИС	4/4	

	В том числе практических занятий	**16/16**	
	Практическое занятие №1. Проектирование информационной системы с ИИ	4/4	
	Практическое занятие №2. Построение модели ИС с интеграцией ИИ	4/4	
	Практическое занятие №3. Настройка связей между базой данных и ИИ в ИС	4/4	
	Практическое занятие №4. Визуализация взаимодействия элементов ИС с ИИ	4/4	
Тема 1.2. Интеграция ИИ в бизнес-процессы и автоматизация	**Содержание**	**48/44**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.8
	Роль искусственного интеллекта в автоматизации бизнес-процессов	4/0	
	Классификация бизнес-процессов, подлежащих автоматизации с ИИ	4/4	
	Примеры использования ИИ в бизнес-системах (CRM, ERP, аналитика)	4/4	
	Технологии прогнозирования и бизнес-аналитики на основе ИИ	4/4	
	Методы оптимизации бизнес-процессов с использованием ИИ	4/4	
	Инструменты автоматизации отчётности и управления проектами с ИИ	4/4	
	Оценка эффективности внедрения ИИ в бизнес-процессы	4/4	
	В том числе практических занятий	**20/20**	
	Практическое занятие №5. Анализ бизнес-процессов для внедрения ИИ	4/4	
	Практическое занятие №6. Моделирование бизнес-процесса с ИИ	4/4	
	Практическое занятие №7. Оптимизация существующего бизнес-процесса с ИИ	4/4	
	Практическое занятие №8.Разработка автоматизированных отчётов с ИИ	4/4	
	Практическое занятие №9. Интеграция ИИ в систему управления проектами	4/4	
Тема 1.3. Алгоритмы ИИ для обработки данных и принятия решений	**Содержание**	**48/48**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.3, ПК 3.4
	Основные алгоритмы искусственного интеллекта для анализа данных	4/4	
	Методы кластеризации и классификации данных	4/4	
	Регрессионные методы и их применение для прогнозирования	4/4	
	Методы принятия решений на основе ИИ	4/4	
	Системы поддержки принятия решений (DSS): архитектура и назначение	4/4	
	Оценка точности и эффективности алгоритмов ИИ	4/4	
	Сравнительный анализ алгоритмов ИИ для решения прикладных задач	4/4	
	В том числе практических занятий	**20/20**	
	Практическое занятие №10. Реализация алгоритма ИИ для анализа данных	4/4	
	Практическое занятие №11. Применение метода кластеризации для анализа данных	4/4	
	Практическое занятие №12. Применение регрессионных методов для предсказаний	4/4	
	Практическое занятие №13. Внедрение модели ИИ в систему поддержки принятия решений	4/4	
	Практическое занятие №14. Сравнение различных алгоритмов ИИ на одном	4/4	

	наборе данных		
Тема 1.4. Этические и правовые аспекты использования ИИ	**Содержание**	**46/46**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.4, ПК 3.5
	Этические вопросы использования ИИ в информационных системах	4/4	
	Правовые аспекты внедрения ИИ в информационные системы	4/4	
	Ответственность и защита данных при работе с ИИ	4/4	
	Риски и последствия ошибок в работе ИИ-систем	4/4	
	Нормативно-правовое регулирование ИИ в РФ и мире	4/4	
	Применение ИИ для мониторинга соблюдения правовых норм.	6/6	
	Моделирование системы защиты данных с ИИ.	4/4	
	В том числе практических занятий	**16/16**	
	Практическое занятие №15. Анализ кейсов этических вопросов в ИИ	4/4	
	Практическое занятие №16. Исследование правовых аспектов использования ИИ в бизнесе	4/4	
	Практическое занятие №17. Анализ рисков использования ИИ в информационных системах	4/4	
	Практическое занятие №18. Разработка отчёта по соблюдению законодательства при внедрении ИИ	4/4	
Дифференцированный зачет		**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.3, ПК 3.4, ПК 3.5, ПК 3.8
Раздел 3. Разработка промптов для искусственного интеллекта		**182/172**	
МДК 03.03 Разработка промптов для искусственного интеллекта		**182/172**	
Тема 1.1 Введение в промпт-инжиниринг	**Содержание**	**20/12**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.3, ПК 3.6
	Краткая история развития ИИ и генерации текста. Обзор моделей GPT.	2/0	
	Обзор современных трендов и перспектив направления.	2/0	
	Что такое промпт-инжиниринг. Задачи, примеры применения, основные термины.	4/0	
	Роль промпт-инженера, рабочий процесс и итеративная разработка промптов.	2/2	
	Контекст, окно контекста и управление длиной промптов.	2/2	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №1. Формулировка цели задачи и создание простого промпта; анализ ответов модели	4/4	
	Практическое занятие №2. Сравнение инструктивного промпта и примера промпта на одной задаче; запись выводов	4/4	
Тема 1.2 Базовые понятия	**Содержание**	**32/32**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09
	Классификация промптов: инструкции, примеры, запросы, шаблоны.	2/2	

	Парные, пошаговые (chain-of-thought) и цепочные промпты. Многократные взаимодействия.	4/4	ПК 3.3, ПК 3.6
	Метрики оценки промптов: релевантность, точность, полнота, ясность.	2/2	
	Шаблоны промптов: системные, пользовательские, роли и контракты.	2/2	
	Контекстные паттерны и базовые принципы дизайна промптов	2/2	
	Управление контекстом: сводки, выдержки, повторное использование контекстов.	2/2	
	Многоконтекстные решения: адаптация промптов под разные аудитории/домены.	2/2	
	В том числе практических занятий	**16/16**	
	Практическое занятие №3. Создание простых промптов и их анализ. Использование контекста и условий для улучшения ответов.	4/4	
	Практическое занятие №4. Создание сценариев с использованием нескольких шагов.	4/4	
	Практическое занятие №5. Разработка набора базовых промптов: системный, пользовательский, роли; формирование контракта	6/6	
	Практическое занятие №6. Оценка совместимости промптов с двумя разными моделями и фиксирование различий	2/2	
Тема 1. 3 Этика и безопасность	**Содержание**	**28/28**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.3, ПК 3.6
	Этические принципы промпт-инжиниринга: приватность данных, предвзятость, ответственность.	2/2	
	Безопасность и риски: content safety, защита данных, предотвращение уязвимостей	4/4	
	Политики контента и фильтрация: guardrails, правила использования.	2/2	
	Атаки на промпты и защитные меры (adversarial prompts)	2/2	
	Защита конфиденциальной информации: минимизация утечек данных и безопасный обмен	4/4	
	Юридические аспекты: лицензии, авторство контента, лицензирование данных	2/2	
	Прозрачность и аудит: документация решений, объяснимость	2/2	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №7. Разработка этических guardrails для конкретной задачи.	4/4	
	Практическое занятие №8. Аудит промптов на безопасность и составление краткой политики безопасности	6/6	
Тема 2.1 Регулярные и автоматизированные	**Содержание**	**28/28**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.9
	Создание шаблонов для различных задач.	2/2	
	Автоматизация и генерация промптов на основе шаблонов.	2/2	

шаблоны	Регулярные шаблоны: системные сообщения, роли, контракты API	2/2	
	Шаблоны для повторяемых задач: отчеты, резюме, формулировки	2/2	
	Автоматизированные шаблоны: библиотеки промптов, генераторы, шаблонные движки	2/2	
	Шаблоны для диалогов и управления состоянием диалога	2/2	
	Аналитика ошибок и отладка: трассировки, логи, примеры ошибок	2/2	
	Инструменты тестирования шаблонов: стенды, мок-данные, тест-кейсы	2/2	
	В том числе практических занятий	**12/12**	
	Практическое занятие №9. Создание набора регулярных шаблонов для повторяющихся задач	6/6	
	Практическое занятие №10. Разработка библиотеки модульных промптов и тест-кейсов для регламентирования повторного использования.	6/6	
Тема 2.2 Генерация и исправление кода	**Содержание**	**30/30**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.10
	Использование промптов для генерации программного кода.	2/2	
	Промпты для генерации кода: скелеты, функции, примеры использования	2/2	
	Повышение качества кода через промпты: стиль, читаемость, оптимизация	2/2	
	Исправление и отладка кода через промпты: поиск ошибок, предложения исправлений	2/2	
	Инструменты и интеграции: IDE-плагины, линтеры, тесты	4/4	
	Безопасность кода: выявление уязвимостей, безопасные паттерны	2/2	
	Примеры инструментов: GitHub Copilot, Code LLM, автодополнение в реальной среде	4/4	
	В том числе практических занятий	**12/12**	
	Практическое занятие №11. Промпты для генерации кода.	6/6	
	Практическое занятие №12. Исправление и отладка кода через промпты.	6/6	
Тема 2. 3 Техники повышения качества	**Содержание**	**42/42**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.10
	Качество промптов. Релевантность, полнота, точность, предсказуемость	4/4	
	Итеративная доработка промптов.	4/4	
	А/Б тестирование промптов. План эксперимента, сбор данных, анализ результатов	2/2	
	Управление версиями и мониторинг промптов	4/4	
	Адаптация промптов под домены — требования и ограничения	2/2	
	Многошаговые диалоги и память. Управление длинными цепочками, сохранение контекста	2/2	
	Мультимодальные и межмодельные подходы	2/2	
	Оркестрация промптов для сложных задач - пайплайны, модули, очереди задач	4/4	

	Мониторинг, устойчивость и обработка ошибок	2/2	
	UX и бизнес-метрики для промптов	2/2	
	В том числе практических занятий	**14/14**	
	Практическое занятие №13. План и проведение A/B тестирования промптов	4/4	
	Практическое занятие №14. Расчёт и интерпретация метрик качества промптов	4/4	
	Практическое занятие №15. Дизайн набора промптов для реального кейса.	6/6	
Дифференцированный зачет		***2/0***	ОК 01, ОК 02, ОК 05; ОК 09; ПК 3.3, ПК 3.6, ПК 3.9, ПК 3.10
Раздел 4. Управление жизненным циклом моделей ИИ		**190/182**	
МДК 03.04 Управление жизненным циклом моделей ИИ		**190/182**	
Тема 1.1 Основы управления жизненным циклом моделей ИИ	**Содержание**	**26/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Введение в жизненный цикл моделей ИИ: цели, участники, ключевые артефакты	2/0	
	Архитектура MLOps: компоненты, взаимодействия, роли	4/4	
	Модели разработки и эксплуатации: как это влияет на процессы	2/0	
	Этапы жизненного цикла моделей ИИ	2/0	
	Метрики качества и контроль за жизненным циклом	2/2	
	Управление проектами и регламенты в MLOps	4/4	
	В том числе практических занятий	**10/10**	
	Практическое занятие №1. Анализ кейса: определить фазы жизненного цикла и артефакты	2/2	
	Практическое занятие №2. Сравнение инструментов MLOps для трекинга экспериментов и версионирования данных	4/4	
	Практическое занятие №3. План развёртывания простой модели в тестовой среде	4/4	
Тема 1.2 Требования и архитектура решений МИИ	**Содержание**	**24/24**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Постановка бизнес-целей и требований к модели	2/2	
	Технические требования: задержка, пропускная способность, надёжность, приватность	2/2	
	Архитектура решения (монолит, микросервисы)	4/4	
	Архитектура данных (источники данных, качество, lineage)	4/4	
	Архитектура развёртывания (облако, on-prem, контейнеризация)	4/4	
	Документация архитектуры и принятые решения	2/2	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №4. Разработка архитектурного решения и обоснование выбора	6/6	

Тема 1.3 Данные и их подготовка	**Содержание**	**34/34**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Источники данных, сбор и интеграция	2/2	
	Очистка, нормализация, обработка пропусков	2/2	
	Разделение данных: обучающие, валидационные и тестовые наборы	2/2	
	Data lineage, контроль качества данных	2/2	
	Балансировка данных и обеспечение воспроизводимости	2/2	
	Инструменты подготовки данных: pandas, пайплайны, версии данных	4/4	
	Управление данными. Обновления, ретроспектива	2/2	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №5. Сбор и базовая подготовка набора данных	6/6	
	Практическое занятие №6. Препроцессинг: очистка, нормализация, обработка пропусков	6/6	
	Практическое занятие №7. Настройка data lineage и ведение версий данных	6/6	
Тема 1.4 Обучение, валидация и развёртывание	**Содержание**	**18/18**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Выбор методов обучения и алгоритмов	2/2	
	Валидация и отбор моделей: кросс-валидация, оценка метриками	2/2	
	Стратегии развёртывания: canary, blue-green, постепенное улучшение	2/2	
	Инфраструктура продакшн: сервисы, API, безопасность	2/2	
	Контракты и совместимость версий	2/2	
	Непрерывное обучение и обновления моделей	2/2	
	В том числе практических занятий	**6/6**	
	Практическое занятие №8. Развертывание модели в тестовой среде и базовое мониторирование	6/6	
Тема 1.5 Мониторинг, обновление и управление версиями	**Содержание**	**32/32**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Мониторинг моделей	2/2	
	Метрики мониторинга и дашборды. Инструменты мониторинга и алертинга	4/4	
	Управление версиями моделей и данных. Обновления моделей	2/2	
	Эксплуатационные метрики: стоимость, задержка. Инциденты и корневой разбор причин (RCA)	4/4	
	Обеспечение надёжности: триггеры ретренинга, отказоустойчивость	2/2	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №9. Настройка мониторинга и алертинга	6/6	
	Практическое занятие №10. Управление версиями: настройка реестра моделей и данных	6/6	
	Практическое занятие №11. Анализ инцидента и выработка мер реагирования	6/6	
Тема 1.6 Этика,	**Содержание**	**22/22**	ОК 01, ОК 02, ОК 05,

безопасность и соответствие	Этические принципы в МИИ: справедливость, прозрачность	2/2	ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Приватность и защита данных: правовые рамки (GDPR, аналог)	2/2	
	Безопасность моделей: защита от атак, adversarial ML	2/2	
	Контроль доступа и аутентификация	2/2	
	Соответствие требованиям: аудиты, документация, регуляторика	2/2	
	Репутация и доверие: риски и коммуникации	2/2	
	Юридические аспекты и ответственность	2/2	
	В том числе практических занятий	**8/8**	
	Практическое занятие №12. Анализ кейсов этики и приватности	4/4	
	Практическое занятие №13. Разработка политики безопасности проекта	4/4	
Тема 1.7 Практика интеграции, кейсы и современные тренды	**Содержание**	**32/32**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
	Архитектурные подходы к интеграции ML-пайплайнов: оркестрация и пайплайны	4/4	
	Мультимодальные и межмодельные подходы	2/2	
	Мониторинг, устойчивость и экономика проекта	2/2	
	Регуляторные требования и отраслевые кейсы	2/2	
	Современные тренды: edge AI, privacy-preserving ML, автоML	4/4	
	В том числе практических занятий	**18/18**	
	Практическое занятие №14. Интеграция ML-пайплайна: проектирование и оркестрация	6/6	
	Практическое занятие №15. Мультимодальные подходы и межмодельное взаимодействие	6/6	
	Практическое занятие №16. Дизайн полного цикла управления моделью с документацией и презентацией	6/6	
Дифференцированный зачет		**2/0**	ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09 ПК 3.11, ПК 3.12
Учебная практика **Виды работ:** 1.Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта 2.Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта 3.Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта 4.Контролировать результат обучения 5.Оформлять результат проведения процедуры обучения 6.Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных 7.Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта		108/108	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12

8.Интегрировать готовые модели искусственного интеллекта в информационные системы с использованием программных интерфейсов 9.Создавать контент программного продукта средствами нейросетей 10.Разрабатывать блоки программного кода с использованием нейросетей 11.Создавать и управлять концепцией ИТ-продукта 12.Планировать управление требованиями заказчика в проектах любого уровня сложности в области ИТ		
Производственная практика **Виды работ:** 1. Анализ прикладной задачи, сравнение характеристик и выбор готовой модели искусственного интеллекта. 2. Подготовка и разделение набора данных, очистка и преобразование данных для обучения и валидации модели. 3. Разработка сценария обучения готовой модели, выбор параметров и настройка гиперпараметров. 4. Проведение обучения и калибровки модели на подготовленных данных с фиксацией параметров эксперимента. 5. Расчет и анализ метрик качества, выявление ошибок, корректировка параметров и повторная оценка модели. 6. Визуализация и оформление результатов обучения, подготовка модели к применению в информационной системе. 7. Анализ архитектуры информационной системы, бизнес-процессов и требований к использованию готовой ИИ-модели. 8. Проектирование сценария интеграции, интерфейсов обмена данными и взаимодействия ИИ-компонента с системой. 9. Подключение готовой модели через программный интерфейс, настройка передачи входных и выходных данных. 10. Разработка и настройка сценариев автоматизации бизнес-процессов с использованием результатов работы ИИ-модели. 11. Тестирование корректности интеграции, анализ качества результатов и поведения ИИ-компонента в информационной системе. 12. Оценка рисков, этических и правовых ограничений применения ИИ; документирование результатов интеграции. 13. Анализ задачи, контекста, ограничений и критериев качества ответа; формулирование требований к промпту. 14. Разработка системных и пользовательских промптов, шаблонов, примеров и правил управления контекстом. 15. Разработка цепочек и автоматизированных шаблонов промптов для выполнения типовых и многошаговых задач.	144/144	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12

16. Создание, редактирование и адаптация текстового и иного контента программного продукта средствами нейросетей. 17. Формирование запросов для генерации, анализа, исправления и оптимизации блоков программного кода средствами нейросетей. 18. Проведение A/B-тестирования промптов, расчет метрик качества, версионирование и улучшение промптов с учетом безопасности. 19. Сбор, анализ и приоритизация требований к ИТ-продукту и ИИ-компоненту; формирование концепции решения. 20. Разработка плана жизненного цикла модели, архитектуры решения, этапов работ и критериев приемки результата. 21. Организация подготовки данных, обучения, валидации и развертывания модели в соответствии с планом проекта. 22. Настройка учета экспериментов, версий моделей и артефактов, обеспечение воспроизводимости и процедуры обновления. 23. Организация мониторинга качества и стабильности модели, выявление деградации и планирование обновления или отката. 24. Управление требованиями, рисками, безопасностью и соответствием; оформление документации и взаимодействие с заинтересованными сторонами.		
Промежуточная аттестация	18/0	ОК 01; ОК 02; ОК 05; ОК 09; ПК 3.1- ПК 3.12
Всего	**1036/970**	

2.4. Курсовой работа (проект)

Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Разработка обучающего сценария для готовой модели классификации изображений.
2. Разработка сценария обучения готовой модели для прогнозирования финансовых показателей.
3. Разработка сценария дообучения готовой модели обработки естественного языка для анализа текстовой информации.
4. Разработка сценария обучения готовой модели для кластеризации и сегментации данных.
5. Разработка сценария обучения готовой ИИ-модели для автоматизации обработки клиентских данных.
6. Разработка сценария применения готовой ИИ-модели для анализа медицинских данных.
7. Разработка сценария применения готовой ИИ-модели для поддержки принятия решений в логистических процессах.
8. Разработка сценария обучения и применения готовой ИИ-модели для оптимизации распределения ресурсов в системе управления проектами.
9. Разработка и оптимизация промтов для готовой текстовой модели ИИ при автоматической генерации отчетов и резюме.
10. Разработка сценария взаимодействия с готовой моделью компьютерного зрения для распознавания объектов на изображениях.
11. Разработка и тестирование сценариев взаимодействия с готовой голосовой моделью ИИ для управления интеллектуальными устройствами.
12. Разработка сценария применения готовой языковой модели для автоматического анализа больших массивов текстовых данных.
13. Разработка сценария дообучения готовой модели для классификации обращений пользователей.
14. Разработка сценария обучения готовой модели для выявления аномалий в данных.
15. Разработка сценария адаптации готовой ИИ-модели для автоматической обработки электронных документов.
16. Разработка сценария применения готовой модели для прогнозирования спроса на основе исторических данных.
17. Разработка сценария дообучения готовой модели для определения тональности текстовых сообщений.
18. Разработка сценария применения готовой модели для извлечения структурированной информации из неструктурированных текстов.
19. Разработка сценария обучения готовой модели для автоматической категоризации и классификации документов.
20. Разработка комплексного сценария обучения, оценки и применения готовой ИИ-модели для решения прикладной задачи.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатории «Информационных ресурсов»:

офисный стул, модель 7/22 (черный каркас, ткань серая), стол аудиторный 1500*500*750

офисный стул, модель 7/22 (черный каркас, ткань серая), стол аудиторный 1500*500*750

компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT

компьютер персональный настольный (моноблок) HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT

проектор Optoma X416 (Full 3D) в комплекте с кронштейном для проектора Cactus CS-VM-PRO5L-AL и кабелем аудио-видео HDMI (m) - HDMI (m), ver 1.4, длиной 20м; проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control (LMC-100103) 203x203 см

Astra Linux; Visio; Adobe Photoshop; Adobe Acrobat Reader DC; Яндекс. Баузер; справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip., лицензионное антивирусное программное обеспечение, компьютерная локальная сеть с выходом в Интернет.

Осциллограф цифровой АКИП-4122/2 – 14 ед.; измеритель нелинейных искажений АКИП-4501 – 3 ед.; Мультиметр АРРА 502 – 13 ед.; генератор сигналов, АКИП-3408/1 – 10 ед.; частотомер, GFC-8270H – 11 ед.; измеритель АЧХ АКИП-4601; импульсный источник питания HY5030E – 5 ед.; измеритель иммитанса (RLC) АРРА 703 – 2 ед.; милливольтметр АКИП-2402 – 15 ед.; генератор сигналов АКИП-3408/1(Instek AFG-72125) – 5 ед.; мультиметр АРРА 61 – 10 ед.; магазин сопротивлений МЕГЕОН 05300 – 11 ед. универсальный спутниковый анализатор сигналов и спектра TV EXPLORER 11+ TXD 64 DVB-S2 MPEG-4/HD; осциллограф цифровой АКИП-4122/2 – 12 ед.; частотомер, GFC-8270H – 12 ед.

Прецизионные источники постоянного и переменного тока для обеспечения точного питания электронных устройств и компонентов.

МФУ А4 HP LaserJet Pro M426fdw (p/c/s/f, A4, 600x600dpi, 38ppm, 256Mb, Duplex, 2 trays 100+250, ADF 50

Astra Linux, Яндекс Браузер, Р7-Офис, антивирус Kaspersky Standard

(системный блок частота процессора – 3 ГГц, количество ядер процессора 2, монитор 21 дюйм, клавиатура, манипулятор-мышь) – 15 шт.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

№	Наименование	Тип	Основное/ специализированное	Краткая (рамочная) техническая характеристика
1.	Библиотечная кафедра	Мебель	Основное	Стойка А-553 146*36*122Н(орех)
2.	Стеллаж открытый	Мебель	Основное	Шкаф картотечный секционный 1030x450x1370(цвет бук); стеллаж библиотечный односторонний на металл каркасе

				900x260x1910(бук); стеллаж библиотечный односторонний (беж. 6 полок, 3 места)
3.	Шкаф закрытый со стеклом	Мебель	Основное	Шкаф книжный стекло 800*400*2150; шкаф с полками ЛДСП 800x400x2150; шкаф с полками ЛДСП 800x400x2150
4.	Читательский стол	Мебель	Основное	Моноблочный комплект школьной мебели (парта+скамья) двухместный – 15 шт.
5.	Компьютерный стол	Мебель	Основное	Стол компьютерный 1200x750x500 мм – 15 шт.;
6.	Стул компьютерный	Мебель	Основное	Стул компьютерный – 15 шт.
7.	Автоматизированное рабочее место (библиотекаря, читателя)	Оборудование	Основное	Автоматизированное рабочее место на базе моноблока HP ProOne 600 G4 AIO 21,5" FHD Touch/Core i7-8700/16GB/512 GB SSD/DVD-RW/WiFi/BT
8.	МФУ (принтер, сканер, копир)	Оборудование	Основное	МФУ лазерный HP LaserJet Pro M426fdn RU, A4, лазерный, серый [f6w17a]

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Бычков А. И. Основы искусственного интеллекта: учебник для вузов. / А.И Бычков — М.: Физматлит, 2020. — 456 с.

2. Иванов В. В. Машинное обучение: Практическое руководство. / В.В Иванов — СПб.: Питер, 2021, — 380 с.

3. Смирнов А. Ю. Введение в нейронные сети. / А.Ю Смирнов — Казань: Казанский университет, 2019. — 320 с.

4. Программирование глубоких нейронных сетей на языке Python: учебное пособие / Н.И. Цуканова. – Москва: КУРС, 2024. – 224 с.

5. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети: краткий учебный курс / А. Б. Барский. - Москва: ИНТУИТ, 2016. - 260 с. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2138320 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

6. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. - 6-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2024. - 130 с. - ISBN 978-5-93208-797-8. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2178502 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Гуриков, С. Р. Программирование на языке Python: учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва: ИНФРА-М, 2027. — 332 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-021589-1. - Текст: электронный. - URL:

https://znanium.ru/catalog/product/2231590 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

8. Калинин, И. А. Искусственный интеллект: 10-11-е классы: учебное пособие / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А. Салахов. - 3-е изд., стер. - Москва: Просвещение, 2026. - 145 с. - ISBN 978-5-09-138921-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267838 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

9. Лабонн, М. Графовые нейронные сети на Python: учебное пособие / М. Лабонн, А. В. Груздев; пер. с англ. А. В. Груздева. – Москва: ДМК Пресс, 2025. - 344 с. – ISBN 978-5-93700-319-5. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2274638 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

10. Мухин, О. И. Основы искусственного интеллекта: 10-11-е классы: учебное пособие для технологического профиля / О. И. Мухин. - Москва: Просвещение, 2026. - 256 с. - (Профильная школа). - ISBN 978-5-09-138974-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2267400 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

11. Терлецкий, А. С. Нейронные сети и искусственный интеллект: Основы нейронных сетей на языке Python: учебно-методическое пособие / А. С. Терлецкий, Е. С. Терлецкая. - Липецк: ЛГПУ имени П. П. Семёнова-Тян-Шанского, 2023. - 79 с. - ISBN 978-5-907792-40-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2178164 (дата обращения: 19.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	**Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)**	**Формы контроля и методы оценки**
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	*Зачеты, дифференцированные зачеты, защита курсовых и экзамены.* *Интерпретация результатов выполнения практических заданий, проведение устного опроса*
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Использует современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии	
ОК 05 Осуществлять	Осуществляет устную и письменную коммуникацию на государственном языке	

устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Российской Федерации	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Пользуется профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	
ПК 3.1 Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта	Оценка **«отлично»** - правильно подобраны и настроены готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, проанализированы результаты их применения. Оценка **«хорошо»** - правильно подобраны и настроены готовые модели ИИ, проанализированы результаты их применения. Оценка **«удовлетворительно»** - правильно подобраны готовые модели ИИ.	
ПК 3.2 Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта	Оценка **«отлично»** - создан сценарий обучения, подготовлены данные для обучения, настроены гиперпараметры для достижения оптимального результата. Оценка **«хорошо»** - создан сценарий обучения, настроены гиперпараметры для достижения оптимального результата. Оценка **«удовлетворительно»** - создан сценарий обучения.	
ПК 3.3 Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта	Оценка **«отлично»** - создан процесс обучения моделей на подготовленных данных, применены методы калибровки для улучшения точности моделей. Оценка **«хорошо»** - создан процесс обучения моделей на подготовленных данных, применены методы калибровки. Оценка **«удовлетворительно»** - создан процесс обучения моделей.	

ПК 3.4 Контролировать результат обучения	Оценка **«отлично»** - оценена эффективность обученных моделей, скорректировано обучение при необходимости, проведен анализ ошибок и улучшение модели. Оценка **«хорошо»** - оценена эффективность обученных моделей, проведен анализ ошибок и улучшение модели. Оценка **«удовлетворительно»** - оценена эффективность обученных моделей.	
ПК 3.5 Оформлять результат проведения процедуры обучения	Оценка **«отлично»** - созданы отчеты по обучению моделей, использованы инструменты для визуализации для наглядного представления данных. Оценка **«хорошо»** - созданы отчеты по обучению моделей с использованием инструментов Оценка **«удовлетворительно»** - созданы отчеты по обучению моделей	
ПК 3.6 Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных	Оценка **«отлично»** - сформированы запросы для получения и анализа данных, построены графики и диаграммы для визуализации результатов работы ИИ. Оценка **«хорошо»** - сформированы запросы для получения данных, построены графики для визуализации результатов работы ИИ. Оценка **«удовлетворительно»** - сформированы запросы для получения данных.	
ПК 3.7 Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта	Оценка **«Отлично»** — самостоятельно и качественно выполняет все этапы работы с большими данными, обоснованно выбирает методы и инструменты, корректно представляет результаты. Оценка **«Хорошо»** — правильно выполняет основные этапы работы с большими данными, допускает незначительные ошибки, не влияющие на результат. Оценка **«Удовлетворительно»** — выполняет основные операции с большими данными по инструкции или с частичной помощью, допускает отдельные ошибки и неточности.	
ПК 3.8 Интегрировать готовые модели искусственного интеллекта в информационные	Оценка **«Отлично»** — самостоятельно и качественно анализирует входные данные, разрабатывает программный код и выполняет тестирование ИС, своевременно выявляет и устраняет ошибки. Оценка **«Хорошо»** — правильно выполняет анализ данных, кодирование и тестирование ИС,	

системы с использованием программных интерфейсов	допускает незначительные ошибки, не влияющие на конечный результат. Оценка **«Удовлетворительно»** — выполняет основные операции по анализу данных, кодированию и тестированию ИС по инструкции или с частичной помощью, допускает отдельные ошибки и неточности.	
ПК 3.9 Создавать контент программного продукта средствами нейросетей	Оценка **«отлично»** - переработаны тексты различной тематики (рерайт), реализована поисковая оптимизация и адаптация текстовых материалов. Оценка **«хорошо»** - переработаны тексты различной тематики (рерайт), реализована поисковая оптимизация текстовых материалов. Оценка **«удовлетворительно»** - переработаны тексты различной тематики (рерайт).	
ПК 3.10 Разрабатывать блоки программного кода с использованием нейросетей	Оценка «**отлично»** - создан программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями), оптимизирован программный код с использованием специализированных программных средств. Оценка **«хорошо»** - создан и оптимизирован программный код с использованием специализированных программных средств. Оценка **«удовлетворительно»** - создан программный код.	
ПК 3.11 Создавать и управлять концепцией ИТ-продукта	Оценка «**отлично»** - собраны идеи о требованиях к ИТ-продукту из различных источников, разработаны функциональные требования к ИТ-продукту, созданы макеты интерфейса ИТ-продукта, разработаны нефункциональные требования к ИТ-продукту. Оценка **«хорошо»** - разработаны функциональные требования к ИТ-продукту, созданы макеты интерфейса ИТ-продукта, разработаны нефункциональные требования к ИТ-продукту. Оценка **«удовлетворительно**» - разработаны функциональные требования к ИТ-продукту.	
ПК 3.12 Планировать управление требованиями заказчика в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Оценка «**отлично**» - организована разработка и разработка плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности, согласован план управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами, утвержден план управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности. Оценка «**хорошо**» - организована разработка в области ИТ любого уровня сложности, согласован план управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами.	

	Оценка «**удовлетворительно**» - организована разработка в области ИТ любого уровня сложности.	