ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	**ПМ** (индекс, наименование)	**Вид практики (учебная/ производственная**	**Тип (этап) практики** (при наличии)	**Семестр**	**Объем в часах**
УП. 01	ПМ 01 Разработка кода для искусственного интеллекта	Учебная практика	-	6	108
УП. 02	ПМ 02 Администрирование баз данных	Учебная практика	-	5	144
УП. 03	ПМ 03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта	Учебная практика	-	8	108
		Всего УП	X	X	**360**
ПП. 01	ПМ 01 Разработка кода для искусственного интеллекта	Производственная практика	-	6	144
ПП. 02	ПМ 02 Администрирование баз данных	Производственная практика	-	5	144
ПП. 03	ПМ 03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта	Производственная практика	-	8	144
		Всего ПП	X	X	**432**
		Итого практики	X	X	**792**

2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММАУЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01 ПМ 01Разработка кода для искусственного интеллекта
УП.02 ПМ 02Администрирование баз данных
УП.03 ПМ 03Обучение готовых моделей искусственного интеллекта

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 4
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы 4
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики 6
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ПОП 20
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 33
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики 33
2.2. Структура учебной практики 33
2.3. Содержание учебной практики 36
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ... 41
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики 41
3.2. Учебно-методическое обеспечение 41
3.3. Общие требования к организации учебной практики 44
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики 44
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ 45

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта**

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ПОП):

УП 01 Учебная практика	*ПМ 01 Разработка кода для искусственного интеллекта*	*МДК 01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта* *МДК 01.02 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта* *МДК 01.03 Тестирование программных модулей* *МДК 01.04 Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений*
УП 02 Учебная практика	*ПМ 02 Администрирование баз данных*	*МДК 02.01 Управление и автоматизация баз данных* *МДК 02.02 Технология разработки и защиты баз данных* *МДК 02.03 Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ*
УП 03 Учебная практика	*ПМ 03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта*	*МДК 01 Разработка сценариев обучения готовых моделей* *МДК 02 Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы* *МДК 03 Разработка промптов для искусственного интеллекта* *МДК 04 Управление жизненным циклом моделей ИИ*

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных

компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием
ПК 1.4	Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки
ПК 1.5	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств
ПК 1.6	Выполнять тестирование программного кода
ПК 1.7	Составлять тестовые сценарии
ПК 1.8	Разрабатывать программные модули с использованием алгоритмов и методов искусственного интеллекта
ПК 1.9	Разрабатывать программный код мобильных приложений в соответствии с техническим заданием и утвержденными спецификациями
ПК 1.10	Осуществлять оптимизацию программного кода мобильных приложений в соответствии с техническим заданием, оценивая трудоемкость и сроки выполнения работ.
ПК 1.11	Документировать логику и поведение интерфейса: описывать взаимосвязи, взаимодействия и возможные состояния элементов графического пользовательского интерфейса.
ПК 1.12	Использовать специализированные инструменты для прототипирования и проектирования графических пользовательских интерфейсов.
ПК 1.13	Выполнять разработку программных модулей
ПК 1.14	Выполнять тестирование программных модулей и ИИ-решений
ПК 1.15	Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов программного обеспечения.
ПК 1.16	Разрабатывать программные интерфейсы и процедуры сборки и развертывания программного обеспечения
ПК 1.17	Осуществлять миграцию, преобразование и конвертацию данных программных систем
ПК 1.18	Разрабатывать и интегрировать серверные программные модули для ИИ-решений
ПК 1.19	Разрабатывать и настраивать программные интерфейсы взаимодействия с ИИ-компонентами и внешними системами
ПК 1.20	Выполнять развертывание, тестирование и обеспечение работоспособности серверных компонентов ИИ-решений.

ПК 1.21	Осуществлять защиту данных в мобильных приложениях
ПК 1.22	Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика
ПК 1.23	Выполнять непрерывную интеграцию и непрерывное развертывание программного обеспечения в процессе разработки
ПК 1.24	Управлять конфигурациями и инфраструктурой
ПК 1.25	Управлять версиями и кодом
ПК 2.1	Выявлять проблемы, возникающие в процессе эксплуатации баз данных
ПК 2.2	Осуществлять процедуры администрирования баз данных
ПК 2.3	Проводить аудит систем безопасности баз данных с использованием регламентов по защите информации
ПК 2.4	Формировать требования хранилищ банка данных для обучения
ПК 2.5	Подготавливать данные для базы знаний
ПК 2.6	Осуществлять управление базами данных
ПК 2.7	Осуществлять автоматизацию баз данных
ПК 2.8	Разрабатывать объекты баз данных NoSQL
ПК 2.9	Осуществлять конвейерную обработку данных для систем ИИ
ПК 2.10	Осуществлять мониторинг и оркестрацию конвейеров обработки данных
ПК 2.11	Осуществлять контроль качества данных в конвейерах обработки
ПК 3.1	Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.2	Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.3	Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.4	Контролировать результат обучения
ПК 3.5	Оформлять результат проведения процедуры обучения
ПК 3.6	Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных
ПК 3.7	Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.8	Интегрировать готовые модели искусственного интеллекта в информационные системы с использованием программных интерфейсов
ПК 3.9	Создавать контент программного продукта средствами нейросетей
ПК 3.10	Разрабатывать блоки программного кода с использованием нейросетей
ПК 3.11	Создавать и управлять концепцией ИТ-продукта
ПК 3.12	Планировать управление требованиями заказчика в проектах любого уровня сложности в области ИТ

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ПОП по видам деятельности: «Разработка кода для искусственного интеллекта», «Администрирование баз данных», «Обучение готовых моделей искусственного интеллекта».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Разработка кода для искусственного интеллекта	**Практический опыт:** - 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 (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов. - 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. - 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). - 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. - отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки. - применения методов логирования и профилирования производительности. - использования специальных средств для отладки многопоточных программ. - выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, 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. - 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. - 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 - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач - создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями - оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. - оценки и согласования реалистичных сроков выполнения поставленных задач. - 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. - 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. - выявления типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО - выделения тестовых данных из имеющихся машинных файлов - выделения тестовых данных из внемашинных документов - генерирования тестовых данных (при необходимости) - формирования и представление отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами - проверки компонентов инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования - выполнения тестовых процедур на тестовых данных - сравнения фактического и ожидаемого результатов выполнения тестовых процедур - формирования и представления отчетности о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами - анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов 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. - разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных. - 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 - подключения программного продукта к компонентам внешней среды - проверки работоспособности выпусков программного продукта - разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей - обработки и хранения конфиденциальных данных - отслеживания и обработки уязвимостей безопасности - использования шифрования для защиты данных в покое и в движении - использования шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. - реализации механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. - применения механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. - обеспечения безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. - разработки механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. - проектирования и реализации систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. - тестирования приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. - соблюдения законодательства и регуляций в области защиты данных - интеграции информационной системы с существующими системами заказчика - разработки API для интеграции информационной системы - тестирования и отладки интеграции информационной системы - проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием

	- 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 - разработки и настройки CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. - использования инструментов для автоматического тестирования кода - разработки и настройки систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений. - настройки инфраструктуры для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты. - настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код - использования инструментов для автоматизации конфигурации - создания и поддержания сценариев управления конфигурациями - разработки и настройки конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. - автоматизации процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов - управления версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий - использования систем контроля версий - работы с репозиториями кода и ветками разработки - разрешения конфликтов и объединения кода - использования систем контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений - разработки и поддержки процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами - настройки инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git **Умения:** - **а**нализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. - применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. - разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ. - реализовывать программные модули на основе требований технического задания. - соблюдать при разработке принципы «чистого кода». - использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки. - 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). - работать с системами контроля версий для управления проектами. - организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений. - разрешать конфликты при слиянии кода. - использовать инструменты для отладки программного кода. - идентифицировать и исправлять ошибки в программе. - применять методы логирования для анализа выполнения программ. - проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование). - 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 - 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. - 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 - применять выбранные языки программирования для эффективного написания программного кода. - использовать возможности существующей технической и программной архитектуры для написания интеграционного и адаптивного кода. - использовать выбранную интегрированную среду разработки и инструменты для работы с базами данных. - создавать интерфейсные тексты, понятные пользователю, и корректировать глоссарий терминов

	- 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. - 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 - 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 - писать программный код процедур интеграции программных модулей. - использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей. - 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. - применять методы и средства логирования работы интегрированных программных модулей. - выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт. - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки. - использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения. - проводить проверку работоспособности программного продукта. - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных. - 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 - работать в команде 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 - 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. - 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 конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурацией. - умение использовать системы контроля версий для управления и версионирования конфигурационных файлов и инфраструктуры - 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.
Администрирование баз данных	**Практический опыт:** - Идентификации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Восстановления системы. - Администрирования сервера баз данных; - Участия в администрировании отдельных компонент серверов;

	- Документирования результатов аудита безопасности информации; - Использования процедуры резервного копирования баз данных; - Использования процедуры восстановления баз данных - Подготовки документации по формированию требований хранилищ банка данных - Проектирования, разработки и эксплуатации баз данных - Планирование процедур резервного копирования данных - Запуск процедуры резервного копирования данных - Мониторинг выполнения процедур резервного копирования данных - Контроль завершения процедуры резервного копирования данных - Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения - Хранение резервных копий БД - Назначение приоритета запросов к БД - Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств - Определение источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для 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 - 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 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 - 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 **Умения:** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	- Производить идентификацию проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Принимать решения по локализации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Документировать внештатные ситуации связанные с нормальным функционированием базы данных; - Осуществлять основные функции по администрированию баз данных; - Настраивать политики безопасности при работе с сервером баз данных - Дать независимую оценку уровня безопасности - Производить регламентное обновление программного обеспечения - Разрабатывать перечень рекомендаций по дальнейшей эксплуатации БД с максимальной защитой хранящейся информации. - Производить формирование требований к обработке данных и их извлечению; - Добавлять, удалять и изменять данные в базе данных; - Производить операции по импорту и экспорту данных в различных форматах - 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 - 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 - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода - 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 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 - 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 - 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
Обучение готовых моделей искусственного интеллекта	**Практический опыт:** - подбора и настройки готовых моделей ИИ с учетом поставленных задач, анализа результатов их применения. - создания сценариев обучения, подготовки данных для обучения, настройки гиперпараметров для достижения оптимального результата. - реализации процесса обучения моделей на подготовленных данных, применения методов калибровки для улучшения точности моделей. - оценки эффективности обученных моделей, корректировка обучения при необходимости, анализ ошибок и улучшение модели. - создания отчетов по обучению моделей, использование инструментов для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных. - формирования запросов для получения и анализа данных, построение графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ. - 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 - выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ - разработки, проверки 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 - 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 - разработки 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 - переработки текстов различной тематики (рерайт) - поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - 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 - 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 **Умения:** - анализировать задачи для выбора подходящих готовых моделей ИИ, учитывать их ограничения и возможности.

	- разрабатывать сценарии обучения, определять параметры обучения для различных типов моделей ИИ. - настраивать процесс обучения, выбирать подходящие датасеты и корректировать параметры обучения для калибровки. - осуществлять мониторинг качества обучения моделей, выявлять отклонения и проблемы в результатах работы. - подготавливать отчёты и документировать результаты работы с моделями ИИ, используя стандарты и требования к оформлению. - формировать запросы для получения данных из моделей ИИ, представлять результаты в виде графиков и таблиц. - 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 - 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 - реферировать, аннотировать и модифицировать тексты - вводить и редактировать данные в текстовом редакторе - использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода - расставлять приоритеты в области требований к ИТ-продукту - 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

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/ дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП. 01	ПК 1.11	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	Тема 1.1. Сбор и анализ данных для LLM	2	Запрос работодателя
	ПК 1.12	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 1.2. Подготовка данных для RAG-систем и семантического поиска.	2	
	ПК 1.8 ПК 1.16 ПК 1.18 ПК 1.19 ПК 1.20	Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации Разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с	Тема 2.1. Развертывание локального окружения для LLM	10	

		требованиями технического задания или внутренних документов организации Проверки корректности алгоритмов решения поставленных задач Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств Оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач Разработки и документирования программных интерфейсов. Разработки процедур сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения. Разработки процедур развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения. 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 Подключения программного продукта к компонентам внешней среды Проверка работоспособности выпусков программного продукта			
	ПК 1.15 ПК 1.17	Анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения	Тема 2.2 Работа с данными в среде LLM	4	

		Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных			
	ПК 1.14	Проверки компонентов инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования Выполнения тестовых процедур на тестовых данных Сравнения фактического и ожидаемого результатов выполнения тестовых процедур Формирования и представления отчетности о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами	Тема 3.1. Разработка скриптов взаимодействия с LLM	2	
	ПК 1.9 ПК 1.10 ПК 1.13 ПК 1.21 ПК 1.22 ПК 1.23 ПК 1.24 ПК 1.25	Создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями. Оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. Оценки и согласования реалистичных сроков выполнения поставленных задач. Выявления типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО Выделения тестовых данных из имеющихся машинных файлов Выделения тестовых данных из внемашинных документов Генерирования тестовых данных (при необходимости) Формирования и представления отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами	Тема 3.2. Разработка приложений на основе LLM	16	

		Разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей Обработки и хранения конфиденциальных данных Отслеживания и обработки уязвимостей безопасности Использования шифрования для защиты данных в покое и в движении Использования шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. Реализации механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. Применения механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. Обеспечения безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. Разработки механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. Проектирования и реализации систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. Тестирования приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и			

		другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. Соблюдения законодательства и регуляций в области защиты данных Интеграции информационной системы с существующими системами заказчика Разработки API для интеграции информационной системы Тестирования и отладки интеграции информационной системы Проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием Разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием 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 Разработки и настройки CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. Использования инструментов для автоматического тестирования кода Разработки и настройки систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом			

		и версионирования приложений. Настройки инфраструктуры для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты Настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код Использования инструментов для автоматизации конфигурации Создания и поддержания сценариев управления конфигурациями Разработк и настройки конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. Автоматизации процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов Управления версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий Использования систем контроля версий Работы с репозиториями кода и ветками разработки Разрешения конфликтов и объединения кода Использования систем контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений Разработки и поддержки процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами			

		Настройки инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git			
УП. 02	ПК 2.6	- Планирование процедур резервного копирования данных - Запуск процедуры резервного копирования данных - Мониторинг выполнения процедур резервного копирования данных - Контроль завершения процедуры резервного копирования данных - Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения Хранение резервных копий БД	Тема 1.3. Резервное копирование и восстановление баз данных	8	Запрос работодателя
	ПК 2.7	- Назначение приоритета запросов к БД Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД	Тема 1.1. Установка и настройка программного обеспечения для администрирования баз данных	4	Запрос работодателя
	ПК 2.8	- Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств	Тема 2.3. Защита и развитие баз данных	4	Запрос работодателя
	ПК 2.9	- Определение источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ - Получение и	Тема 3.1. Подготовка и контроль качества данных для систем ИИ	8	Запрос работодателя

		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			
	ПК 2.10	- 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 материально-техническими ресурсами и элементами технологической инфраструктуры больших данных - Разработка моделей	Тема 3.2. Разработка и развертывание конвейера обработки данных	6	Запрос работодателя

		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	- 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	Тема 3.3. Мониторинг и обеспечение качества конвейера	6	Запрос работодателя
УП. 03	ПК 3.7	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	Тема 1.1. Разработка сценариев обучения готовых моделей	6	Запрос работодателя

		объемов данных из гетерогенных источников Оценки соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ Выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ Разработки, проверки 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 3.9	Переработки текстов различной тематики (рерайт) Поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов	Тема 1.2. Разработка промптов для искусственного интеллекта	6	
	ПК 3.8 ПК 3.10	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	Тема 1.3. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы	12	

		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 Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств			
	ПК 3.11 ПК 3.12	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 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	Тема 1.4. Управление жизненным циклом моделей и AI-решений	12	
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ПОП - **108**					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП. 01	108	концентрированно	3/6	зачет
УП. 02	144	концентрированно	3/5	зачет
УП. 03	108	концентрированно	4/8	зачет
Всего УП	360	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01. Учебная практика				**108**
ПК 1.1 ПК 1.4 ПК 1.11, ПК 1.12	Раздел 1. Работа с данными для генеративных ИИ-моделей	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	Тема 1.1. Сбор и анализ данных для LLM	16
			Тема 1.2 Подготовка данных для RAG-систем и семантического поиска.	22
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**38**
ПК 1.8, ПК 1.15 - ПК 1.20	Раздел 2. Настройка среды разработки и основы работы с LLM	1.Разрабатывать программные модули с использованием алгоритмов и методов искусственного интеллекта 2.Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов программного обеспечения. 3.Разрабатывать программные интерфейсы и процедуры сборки и развертывания программного обеспечения 4.Осуществлять миграцию, преобразование и конвертацию данных программных систем 5.Разрабатывать и интегрировать серверные программные модули для ИИ-решений 6.Разрабатывать и настраивать программные интерфейсы взаимодействия	Тема 2.1. Развертывание локального окружения для LLM	16
			Тема 2.2 Работа с данными в среде LLM	18

		с ИИ-компонентами и внешними системами 7.Выполнять развертывание, тестирование и обеспечение работоспособности серверных компонентов ИИ-решений		
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	**34**
ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.5 - ПК 1.7, ПК 1.9, ПК 1.10, ПК 1.13, ПК 1.14 ПК 1.21 - ПК 1.25	Раздел 3. Разработка базовых скриптов взаимодействия с LLM	1.Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием 2.Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием 3.Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств 4.Выполнять тестирование программного кода 5.Составлять тестовые сценарии 6.Разрабатывать программный код мобильных приложений в соответствии с техническим заданием и утвержденными спецификациями 7.Осуществлять оптимизацию программного кода мобильных приложений в соответствии с техническим заданием, оценивая трудоемкость и сроки выполнения работ 8.Выполнять разработку программных модулей 9.Выполнять тестирование программных модулей и ИИ-решений 10.Осуществлять защиту данных в мобильных приложениях 11.Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика 12.Выполнять непрерывную интеграцию и непрерывное развертывание программного обеспечения в процессе разработки 13.Управлять конфигурациями и инфраструктурой 14.Управлять версиями и кодом	Тема 3.1. Разработка скриптов взаимодействия с LLM	18
			Тема 3.2. Разработка приложений на основе LLM.	16
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	**34**
Промежуточная аттестация в форме зачета				2
УП 02. Учебная практика				**144**
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.5	Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных	1. Установка СУБД и настройка параметров серверной службы. 2. Настройка средств администрирования и анализ выполнения запросов для выявления и устранения проблем.	Тема 1.1. Установка и настройка программного обеспечения для	16

ПК 2.6 ПК 2.7		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.	администрирования баз данных	
			Тема 1.2. Управление доступом и обеспечение безопасности баз данных	16
			Тема 1.3. Резервное копирование и восстановление баз данных	16
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				**48**
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 2.8	Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных	1. Анализ предметной области, разработка ER-модели и документации требований к базе данных. 2. Разработка логической и физической моделей, нормализация данных, определение ключей и связей. 3. Создание таблиц и ограничений целостности средствами SQL, заполнение и импорт данных. 4. Разработка SQL-запросов, процедур и триггеров, анализ плана выполнения и настройка индексов. 5. Реализация ролевой модели безопасности, настройка аудита и защиты данных. 6. Выполнение CRUD-операций и агрегации в NoSQL-базе, настройка индексов и программного кода доступа к данным.	Тема 2.1. Проектирование реляционной базы данных	16
			Тема 2.2. Реализация и оптимизация реляционной базы данных	16
			Тема 2.3. Защита и развитие баз данных	16
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				**48**
ПК 2.9 ПК 2.10 ПК 2.11	Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ	1. Профилирование и классификация источников данных, определение требований к качеству и формату набора данных. 2. Очистка, преобразование, разметка и формирование датасета, контроль качества результата. 3. Разработка DAG с задачами, зависимостями, расписанием и подключениями в Apache Airflow. 4. Реализация обработки данных в PySpark и контейнеризация конвейера в Docker Compose. 5. Настройка автоматических проверок качества и обнаружения аномалий данных. 6. Настройка мониторинга, дашборда, алертинга и контроля доступа к данным конвейера.	Тема 3.1. Подготовка и контроль качества данных для систем ИИ	16
			Тема 3.2. Разработка и развертывание конвейера обработки данных	16
			Тема 3.3. Мониторинг и обеспечение качества конвейера	14
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				**46**
Промежуточная аттестация в форме зачета				**2**

УП 03. Учебная практика				**108**
ПК 3.1 - ПК 3.12	Раздел 1. Обучение готовых моделей искусственного интеллекта	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 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	Тема 1.1. Разработка сценариев обучения готовых моделей	46
			Тема 1.2. Разработка промптов для искусственного интеллекта	18
			Тема 1.3. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы	24
			Тема 1.4. Управление жизненным циклом моделей и AI-решений	18
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**106**
Промежуточная аттестация в форме зачета				**2**

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. Учебная практика ПМ 01. Разработка кода для искусственного интеллекта		**108**
Раздел 1. Работа с данными для генеративных ИИ-моделей		**38**
Тема 1.1. Сбор и анализ данных для LLM.	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №1. Формирование технического задания	4
	Практическое занятие №2. Анализ качества и структуры данных	6

	Практическое занятие №3. Очистка и предварительная обработка данных	6
Тема 1.2. Подготовка данных для RAG-систем и семантического поиска.	**Содержание**	**22**
	Практическое занятие №4. Разбиение текстов на фрагменты для индексации	6
	Практическое занятие №5. Генерация эмбеддингов текстов	6
	Практическое занятие №6. Создание и настройка векторной базы данных	4
	Практическое занятие №7. Индексация данных в векторной базе данных	6
Раздел 2. Настройка среды разработки и основы работы с LLM		**34**
Тема 2.1. Развертывание локального окружения для LLM.	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №8. Установка и настройка локальной среды выполнения LLM	4
	Практическое занятие №9. Настройка виртуального окружения и среды разработки .	4
	Практическое занятие №10. Загрузка и запуск предварительно обученных моделей	4
	Практическое занятие №11. Настройка инфраструктуры и проверка окружения	4
Тема 2.2 Работа с данными в среде LLM.	**Содержание**	**18**
	Практическое занятие №12. Загрузка данных в среду выполнения LLM	4
	Практическое занятие №13. Преобразование данных для обработки LLM	4
	Практическое занятие №14. Управление контекстом и историей диалога	6
	Практическое занятие №15. Экспериментирование с параметрами генерации	4
Раздел 3. Разработка базовых скриптов взаимодействия с LLM		**34**
Тема 3.1. Разработка скриптов взаимодействия с LLM.	**Содержание**	**18**
	Практическое занятие №16. Создание базовых скриптов для взаимодействия с LLM	4
	Практическое занятие №17. Настройка параметров генерации в коде	4
	Практическое занятие №18. Обработка и структурирование ответов	4
	Практическое занятие №19. Разработка модулей для повторного использования	6
Тема 3.2. Разработка приложений на основе LLM.	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №20. Разработка консольного чат-приложения	4
	Практическое занятие №21. Реализация истории диалога и управления контекстом	4
	Практическое занятие №22. Промпт-инжиниринг для различных задач	4
	Практическое занятие №23. Тестирование и отладка приложений	4
Промежуточная аттестация в форме зачета		**2**
УП 02. Учебная практика **ПМ 02. Администрирование баз данных**		**144**

Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных		**48**
Тема 1.1. Установка и настройка программного обеспечения для администрирования баз данных	Практическое занятие №1. Установка СУБД и проверка системных требований.	4
	Практическое занятие №2. Настройка параметров серверной службы.	6
	Практическое занятие №3. Подключение и проверка средств администрирования.	6
Тема 1.2. Управление доступом и обеспечение безопасности баз данных	Практическое занятие №4. Создание учетных записей и ролей.	4
	Практическое занятие №5. Назначение прав доступа и ограничений.	6
	Практическое занятие №6. Настройка аудита действий пользователей.	6
Тема 1.3. Резервное копирование и восстановление баз данных	Практическое занятие №7. Планирование резервного копирования.	4
	Практическое занятие №8. Выполнение и мониторинг резервного копирования.	6
	Практическое занятие №9. Восстановление БД и проверка целостности.	6
Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных		**48**
Тема 2.1. Проектирование реляционной базы данных	Практическое занятие №10. Анализ предметной области и требований.	4
	Практическое занятие №11. Построение ER-модели базы данных.	6
	Практическое занятие №12. Разработка логической модели базы данных.	6
Тема 2.2. Реализация и оптимизация реляционной базы данных	Практическое занятие №13. Создание таблиц и ограничений SQL.	4
	Практическое занятие №14. Импорт и заполнение данных.	6
	Практическое занятие №15. Разработка запросов и настройка индексов.	6
Тема 2.3. Защита и развитие баз данных	Практическое занятие №16. Настройка ролевой модели безопасности.	4
	Практическое занятие №17. Настройка аудита и защиты данных.	6
	Практическое занятие №18. Разработка кода доступа к NoSQL-базе.	6
Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ		**46**
Тема 3.1. Подготовка и контроль качества данных для систем ИИ	Практическое занятие №19. Профилирование и классификация источников данных.	4
	Практическое занятие №20. Очистка и преобразование данных.	6
	Практическое занятие №21. Формирование датасета и контроль качества.	6
Тема 3.2. Разработка и развертывание конвейера обработки данных	Практическое занятие №22. Разработка DAG и зависимостей задач.	4
	Практическое занятие №23. Обработка данных в PySpark.	6

	Практическое занятие №24. Контейнеризация и запуск конвейера.	6
Тема 3.3. Мониторинг и обеспечение качества конвейера	Практическое занятие №25. Настройка проверок качества и аномалий.	4
	Практическое занятие №26. Настройка мониторинга и алертинга.	6
	Практическое занятие №27. Создание дашборда и настройка контроля доступа.	4
Промежуточная аттестация в форме зачета		**2**
УП 03. Учебная практика **ПМ 03. Обучение готовых моделей искусственного интеллекта**		**108**
Раздел 1. Обучение готовых моделей искусственного интеллекта		**106**
Тема 1.1. Разработка сценариев обучения готовых моделей	**Содержание**	**46**
	Практическое занятие №1 Знакомство с готовыми ИИ-моделями	4
	Практическое занятие №2 Эффективное взаимодействие с ИИ: постановка задач и получение качественного ответа	6
	Практическое занятие №3 Работа ИИ с документами и данными	6
	Практическое занятие №4 Создание собственного ИИ-помощника	6
	Практическое занятие №5 Генерация и редактирование изображений	6
	Практическое занятие №6 Генерация контента с помощью ИИ	6
	Практическое занятие №7 Выбор ИИ-инструментов для своего проекта	6
	Практическое занятие №8 Разработка сценария использования ИИ в проекте	6
Тема 1.2. Разработка промптов для искусственного интеллекта	**Содержание**	**18**
	Практическое занятие №9 Разработка и оптимизация промптов для проекта	6
	Практическое занятие №10 Структурированный ответ ИИ и JSON	6
	Практическое занятие №11 Цепочки обработки с использованием ИИ	6
Тема 1.3. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы	**Содержание**	**24**
	Практическое занятие №12 Подключение ИИ через API	6
	Практическое занятие №13 Разработка AI-модуля приложения	6
	Практическое занятие №14 Интеграция ИИ в информационную систему	6
	Практическое занятие №15 Обработка данных информационной системы с помощью ИИ	6
Тема 1.4. Управление жизненным циклом моделей и AI-решений	**Содержание**	**18**
	Практическое занятие №16 Тестирование и ошибки AI-решения	6
	Практическое занятие №17 Версионирование AI-решения	6

	Практическое занятие №18 Оценка и представление результатов разработки с использованием AI	6
Промежуточная аттестация в форме зачета		**2**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

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;

Лаборатория «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: VisualStudio; AdobePhotoshop; AdobeDreamveawer; AdobeIllustrator CC; OpenserverUltimat; Notepad ++; WebStorm; MicrosoftOffice 2007; AdobeAcrobatReaderDC; Яндекс. Браузер; технологическая платформа1С: Предприятие версия 8.3. Справочная правовая система Консультант Плюс; 7-Zip; Операционные системы: Astra Linux.

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.

МФУА4 HP LaserJet Pro M426fdw (p/c/s/f, A4, 600x600dpi, 38ppm, 256Mb, Duplex, 2 trays 100+250, ADF 50 Astra Linux, ЯндексБраузер, Р7-Офис, антивирус Kaspersky Standard

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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

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

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

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

11. 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.

12. 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.

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

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

15. 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.

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

17. 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.

18. Калинин, И. А. Искусственный интеллект: 10-11-е классы: учебное пособие / И. А. Калинин. 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.

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

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

21. 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.

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

23. Льюис, Б. NoSQL: Новая методология управления данными. – СПб.: Питер, 2021. Ройтблат, Г. Векторные базы данных: Принципы и практическое применение. – М.: Издательство «Логос», 2022.

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

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

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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.

37. 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.

38. 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.

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

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

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

42. 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.

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

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

45. 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: 24.02.2026). – Режим доступа: по подписке.

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

47. 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.

48. 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.

49. 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.

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

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ПОП по специальности 09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта».

Учебная практика реализуются в форме практической подготовки и проводятся *как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям)* при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП 01	ОК 01	- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	аттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
	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	- разрабатывает, оптимизирует и оценивает сложности алгоритмов для ИИ-программ. - использует библиотеки и инструменты для работы с алгоритмами и данными (например: Pandas, NumPy, Scikit-learn). - применяет структуры данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.	
	ПК 1.2	- разрабатывает модульные ИИ-систем, соответствующие требованиям производительности и безопасности. - внедряет разработанные ИИ-модули в комплексные программные системы. - оптимизирует код и работу с интерфейсами для взаимодействия между модулями	
	ПК 1.3	- оформляет, документирует и структурирует код для последующей поддержки. - использует инструменты статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества. - работает с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).	
	ПК 1.4	- управляет проектами с использованием систем контроля версий для организации командной работы. - разрешает конфликты при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода.	

		- настраивает процессы CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.	
	ПК 1.5	- проводит отладку программных модулей с использованием пошаговой проверки. - применяет методы логирования и профилирования производительности. - использует специальные средства для отладки многопоточных программ.	
	ПК 1.6	- выполняет статическое тестирование программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений - выполняет тестирование программных модулей в соответствии в тест-планом - генерирует тестовые данные - выполняет интеграционное тестирование в соответствии с заданием - выполняет регрессионное тестирование в соответствии с заданием. - работает с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.	
	ПК 1.7	- разрабатывает тестовые сценарии в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования. - разрабатывает тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования. - оценивает тестовые данные на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных. - автоматизирует создание и выполнение тестовых сценариев.	
	ПК 1.8	- составляет формализованные описания решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации - разрабатывает алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации - проверяет корректность алгоритмов решения поставленных задач - создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	

		- оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств - проводит оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач	
	ПК 1.9	- создает программный код в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями.	
	ПК 1.10	- оптимизирует программный код с использованием профильных инструментов и средств. - оценивает и согласовывает реалистичные сроки выполнения поставленных задач.	
	ПК 1.11	- разрабатывает и проверяет интерфейсные тексты с учетом глоссария терминов. - детально описывает логику работы, взаимосвязей, взаимодействия и возможных состояний элементов интерфейса. - разрабатывает и оформляет проектную документацию на графический интерфейс.	
	ПК 1.12	- проектирует графический пользовательский интерфейс согласно утвержденной концепции или готовому образцу. - создает интерактивные прототипы графического интерфейса. - эскизирует (готовит наброски) графических пользовательских интерфейсов. - работает с программами и инструментами прототипирования интерфейсов.	
	ПК 1.13	- выявляет типы тестовых данных для выполнения тестирования ПО - выделяет тестовые данные из имеющихся машинных файлов - выделяет тестовые данные из внемашинных документов - генерирует тестовые данные (при необходимости) - формирует и представляет отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами	
	ПК 1.14	- проверяет компоненты инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования - выполняет тестовые процедуры на тестовых данных	

		- сравнивает фактический и ожидаемый результаты выполнения тестовых процедур - формирует и представляет отчетность о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами	
	ПК 1.15	- анализирует и выявляет проблемы сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения.	
	ПК 1.16	- разрабатывает и документирует программные интерфейсы. - разрабатывает процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения. - разрабатывает процедуры развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения.	
	ПК 1.17	- разрабатывает процедуры миграции и преобразования (конвертации) данных.	
	ПК 1.18	- собирает программные модулей и компонентов в программный продукт. - вносит изменения в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных	
	ПК 1.19	- подключает программный продукта к компонентам внешней среды	
	ПК 1.20	- проверяет работоспособность выпусков программного продукта	
	ПК 1.21	- разрабатывает безопасные методов аутентификации и авторизации пользователей - обрабатывает и хранит конфиденциальные данные - отслеживает и обрабатывает уязвимости безопасности - использует шифрование для защиты данных в покое и в движении - использует шифрование данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. - реализует механизмы аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям.	

		- применяет механизмы хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. - обеспечивает безопасность передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. - разрабатывает механизмы контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. - проектирует и реализует системы резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. - тестирует приложения на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. - соблюдает законодательство и регуляции в области защиты данных	
	ПК 1.22	- интегрирует информационные системы с существующими системами заказчика - разрабатывает API для интеграции информационной системы - тестирует и проводит отладку интеграции информационной системы - проектирует интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием - разрабатывает интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием	
	ПК 1.23	- создает и настраивает сборочные и развертывающие пайплайны (pipelines) - автоматизирует тестирование, сборку и доставку приложений - использует инструменты для автоматизации CI/CD - использует контейнеры для изоляции этапов выполнения pipelines - разрабатывает и настраивает CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. - использует инструменты для автоматического тестирования кода - разрабатывает и настраивает системы контроля версий, таких как Git, для	

		управления исходным кодом и версионирования приложений. - настраивает инфраструктуру для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты.	
	ПК 1.24	- настраивает и управляет конфигурацией инфраструктуры через код - использует инструменты для автоматизации конфигурации - создает и поддерживает сценарии управления конфигурациями - разрабатывает и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. - автоматизирует процессы развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов - управляет версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий	
	ПК 1.25	- использует системы контроля версий - работает с репозиториями кода и ветками разработки - разрешает конфликты и объединения кода - использует системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений - разрабатывает и поддерживает процессы работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами - настраивает инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git	
УП.02	ОК 01	- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	аттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
	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	− Идентифицирует проблемы,	

		связанные с нормальным функционированием базы данных; Восстанавливает систему.	
	ПК 2.2	− Администрирует сервер баз данных; Участвует в администрировании отдельных компонентов серверов;	
	ПК 2.3	− Документирует результаты аудита безопасности информации; − Использует процедуру резервного копирования баз данных; Использует процедуру восстановления баз данных.	
	ПК 2.4	Подготавливает документацию по формированию требований к хранилищам банка данных.	
	ПК 2.5	Проектирует, разрабатывает и эксплуатирует базы данных.	
	ПК 2.6	− Планирует процедуры резервного копирования данных. − Запускает процедуру резервного копирования данных. − Отслеживает выполнение процедур резервного копирования данных. − Контролирует завершение процедуры резервного копирования данных. − Повторно выполняет процедуру резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения. Хранит резервные копии БД.	
	ПК 2.7	− Назначает приоритет запросам к БД. Оптимизирует выполнение статистически значимых запросов к БД.	
	ПК 2.8	− Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). Оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств.	
	ПК 2.9	− Определяет источники больших данных для анализа и идентифицирует внешние и внутренние источники данных для проведения аналитических работ. − Получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников. − Извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников. − Агрегирует большие объемы	

		данных из гетерогенных источников и разрабатывает их представление. Оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ.	
	ПК 2.10	− Использует возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных. − Ориентируется в предметной области анализа. − Использует теоретические и прикладные основы анализа больших данных. − Применяет современные методы и инструментальные средства анализа больших данных. − Использует современный опыт анализа больших данных. Осуществляет стратегическое и оперативное руководство кадровыми и материальными ресурсами в процессах получения, размещения, хранения, распределения, миграции, архивирования и удаления данных.	
	ПК 2.11	− Осуществляет стратегическое и оперативное руководство материально-техническими ресурсами и элементами технологической инфраструктуры больших данных. − Разрабатывает модели данных, адаптированные к технологиям больших данных. − Интегрирует большие данные с системами хранения данных организации. − Создает и интегрирует облачные репозитории с системами хранения данных организации. − Создает параллельные системы хранения и обработки информации. − Разрабатывает методы и регламенты реализации различных режимов обработки больших данных, в том числе режима реального времени. − Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки данных в организации, разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных. − Разрабатывает методы и регламенты преобразования данных.	

		− Разрабатывает и согласовывает стратегию формирования информационных активов организации. − Разрабатывает методы и регламенты оценки информационных активов организации. − Формирует состав и координирует деятельность персонала, отвечающего за приобретение и получение больших данных. − Оценивает эффективность системы хранения и обработки данных организации. Разрабатывает предложения по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных.	
УП 03	ОК 01	- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	аттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
	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 3.1	- подбирает и настраивает готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, анализировать результаты их применения.	
	ПК 3.2	- создает сценарии обучения, подготовка данных для обучения, настройка гиперпараметров для достижения оптимального результата.	
	ПК 3.3	- реализует процесс обучения моделей на подготовленных данных, применение методов калибровки для улучшения точности моделей.	
	ПК 3.4	- оценивает эффективность обученных моделей, корректирует обучение при необходимости, анализирует ошибки и улучшение модели.	
	ПК 3.5	- создает отчеты по обучению моделей, использует инструменты для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных.	
	ПК 3.6	- формирует запросы для получения и анализа данных, построения графиков и	

		диаграмм для визуализации результатов работы ИИ.	
	ПК 3.7	- определяет источники больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ - получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников - извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников - агрегирует и разрабатывает представление больших объемов данных из гетерогенных источников - оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ - выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ - разрабатывает, проверяет и оценивает используемые модели больших данных - адаптирует и развертывает модели больших данных в предметной среде - выбирает средства представления результатов аналитики больших данных - подготавливает отчет по результатам аналитических работ	
	ПК 3.8	- разрабатывает код ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - верифицирует код ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - устраняет обнаруженные несоответствия 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 - разрабатывает интерфейсы обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС - разрабатывает форматы обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	

		- разрабатывает технологии обмена данными между ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	
	ПК 3.9	- перерабатывает тексты различной тематики (рерайт) - реализует поисковую оптимизацию и адаптацию текстовых материалов	
	ПК 3.10	- создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств	
	ПК 3.11	- собирает идеи о требованиях к ИТ-продукту из различных источников - разрабатывает функциональные требования к ИТ-продукту - создает макеты интерфейса ИТ-продукта - разрабатывает нефункциональные требований к ИТ-продукту	
	ПК 3.12	- организует разработку и разработку плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности - согласовывает план управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами - утверждает план управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2
к ПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

РАБОЧАЯ ПРОГРАММАПРОИЗВОДСТВЕННОЙПРАКТИКИ

ПП.01 ПМ 01Разработка кода для искусственного интеллекта
ПП.02 ПМ 02 Администрирование баз данных
ПП.03 ПМ 03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта
ПДП Преддипломная практика

2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 58
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: 58
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики 61
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П 74
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ... 87
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики 87
2.2. Структура производственной практики 87
2.3. Содержание производственной практики 93
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 100
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики 100
3.2. Учебно-методическое обеспечение 100
3.3. Общие требования к организации производственной практики 103
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики 103
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ 104

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС СПО по специальности **09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта**

(код и наименование специальности, профессии)

и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ПОП):

ПП 01 Производственная практика (по профилю специальности)	*ПМ 01 Разработка кода для искусственного интеллекта*	*МДК 01.01 Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта* *МДК 01.02 Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта* *МДК 01.03 Тестирование программных модулей* *МДК 01.04 Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений*
ПП 02 Производственная практика (по профилю специальности)	*ПМ 02 Администрирование баз данных*	*МДК 02.01 Управление и автоматизация баз данных* *МДК 02.02 Технология разработки и защиты баз данных* *МДК 02.03 Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ*
ПП 03 Производственная практика (по профилю специальности)	*ПМ 03 Обучение готовых моделей искусственного интеллекта*	*МДК 01 Разработка сценариев обучения готовых моделей* *МДК 02 Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы* *МДК 03 Разработка промптов для искусственного интеллекта* *МДК 04 Управление жизненным циклом моделей ИИ*
ПДП Производственная практика		

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием
ПК 1.2	Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3	Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием
ПК 1.4	Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки
ПК 1.5	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств
ПК 1.6	Выполнять тестирование программного кода
ПК 1.7	Составлять тестовые сценарии
ПК 1.8	Разрабатывать программные модули с использованием алгоритмов и методов искусственного интеллекта
ПК 1.9	Разрабатывать программный код мобильных приложений в соответствии с техническим заданием и утвержденными спецификациями
ПК 1.10	Осуществлять оптимизацию программного кода мобильных приложений в соответствии с техническим заданием, оценивая трудоемкость и сроки выполнения работ.
ПК 1.11	Документировать логику и поведение интерфейса: описывать взаимосвязи, взаимодействия и возможные состояния элементов графического пользовательского интерфейса.
ПК 1.12	Использовать специализированные инструменты для прототипирования и проектирования графических пользовательских интерфейсов.
ПК 1.13	Выполнять разработку программных модулей
ПК 1.14	Выполнять тестирование программных модулей и ИИ-решений
ПК 1.15	Осуществлять интеграцию программных модулей и компонентов программного обеспечения.
ПК 1.16	Разрабатывать программные интерфейсы и процедуры сборки и развертывания программного обеспечения
ПК 1.17	Осуществлять миграцию, преобразование и конвертацию данных программных систем
ПК 1.18	Разрабатывать и интегрировать серверные программные модули для ИИ-решений
ПК 1.19	Разрабатывать и настраивать программные интерфейсы взаимодействия с ИИ-компонентами и внешними системами

ПК 1.20	Выполнять развертывание, тестирование и обеспечение работоспособности серверных компонентов ИИ-решений.
ПК 1.21	Осуществлять защиту данных в мобильных приложениях
ПК 1.22	Интегрировать информационную систему с существующими информационными системами заказчика
ПК 1.23	Выполнять непрерывную интеграцию и непрерывное развертывание программного обеспечения в процессе разработки
ПК 1.24	Управлять конфигурациями и инфраструктурой
ПК 1.25	Управлять версиями и кодом
ПК 2.1	Выявлять проблемы, возникающие в процессе эксплуатации баз данных
ПК 2.2	Осуществлять процедуры администрирования баз данных
ПК 2.3	Проводить аудит систем безопасности баз данных с использованием регламентов по защите информации
ПК 2.4	Формировать требования хранилищ банка данных для обучения
ПК 2.5	Подготавливать данные для базы знаний
ПК 2.6	Осуществлять управление базами данных
ПК 2.7	Осуществлять автоматизацию баз данных
ПК 2.8	Разрабатывать объекты баз данных NoSQL
ПК 2.9	Осуществлять конвейерную обработку данных для систем ИИ
ПК 2.10	Осуществлять мониторинг и оркестрацию конвейеров обработки данных
ПК 2.11	Осуществлять контроль качества данных в конвейерах обработки
ПК 3.1	Осуществлять выбор готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.2	Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.3	Проводить обучение и последующую калибровку готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.4	Контролировать результат обучения
ПК 3.5	Оформлять результат проведения процедуры обучения
ПК 3.6	Формировать запросы для работы с искусственным интеллектом с целью визуализации данных
ПК 3.7	Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта
ПК 3.8	Интегрировать готовые модели искусственного интеллекта в информационные системы с использованием программных интерфейсов
ПК 3.9	Создавать контент программного продукта средствами нейросетей
ПК 3.10	Разрабатывать блоки программного кода с использованием нейросетей
ПК 3.11	Создавать и управлять концепцией ИТ-продукта
ПК 3.12	Планировать управление требованиями заказчика в проектах любого уровня сложности в области ИТ

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ПОП по видам деятельности: «Разработка кода для искусственного интеллекта», «Администрирование баз данных», «Обучение готовых моделей искусственного интеллекта».

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Разработка кода для искусственного интеллекта	**Практический опыт:** - 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 (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов. - 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. - 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). - 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. - отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки. - применения методов логирования и профилирования производительности. - использования специальных средств для отладки многопоточных программ. - выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, 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.

	- 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. - 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 - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач - создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями - оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. - оценки и согласования реалистичных сроков выполнения поставленных задач. - 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. - 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. - выявления типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО - выделения тестовых данных из имеющихся машинных файлов - выделения тестовых данных из внемашинных документов - генерирования тестовых данных (при необходимости) - формирования и представление отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами - проверки компонентов инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования - выполнения тестовых процедур на тестовых данных - сравнения фактического и ожидаемого результатов выполнения тестовых процедур

	- формирования и представления отчетности о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами - анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов 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. - разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных. - 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 - подключения программного продукта к компонентам внешней среды - проверки работоспособности выпусков программного продукта - разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей - обработки и хранения конфиденциальных данных - отслеживания и обработки уязвимостей безопасности - использования шифрования для защиты данных в покое и в движении - использования шифрования данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные. - реализации механизмов аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. - применения механизмов хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа. - обеспечения безопасности передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS. - разработки механизмов контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных. - проектирования и реализации систем резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. - тестирования приложений на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению. - соблюдения законодательства и регуляций в области защиты данных - интеграции информационной системы с существующими системами заказчика - разработки API для интеграции информационной системы

	- тестирования и отладки интеграции информационной системы - проектирования интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - 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 - разработки и настройки CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений. - использования инструментов для автоматического тестирования кода - разработки и настройки систем контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений. - настройки инфраструктуры для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты. - настройки и управления конфигурацией инфраструктуры через код - использования инструментов для автоматизации конфигурации - создания и поддержания сценариев управления конфигурациями - разработки и настройки конфигурационных файлов для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. - автоматизации процесса развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов - управления версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий - использования систем контроля версий - работы с репозиториями кода и ветками разработки - разрешения конфликтов и объединения кода - использования систем контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений - разработки и поддержки процессов работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами - настройки инфраструктуры для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git **Умения:** - **а**нализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. - применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. - разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ. - реализовывать программные модули на основе требований технического задания. - соблюдать при разработке принципы «чистого кода».

	- использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки. - 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). - работать с системами контроля версий для управления проектами. - организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений. - разрешать конфликты при слиянии кода. - использовать инструменты для отладки программного кода. - идентифицировать и исправлять ошибки в программе. - применять методы логирования для анализа выполнения программ. - проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование). - 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 - 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. - 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 - применять выбранные языки программирования для эффективного написания программного кода. - использовать возможности существующей технической и программной архитектуры для написания интеграционного и адаптивного кода.

	- использовать выбранную интегрированную среду разработки и инструменты для работы с базами данных. - создавать интерфейсные тексты, понятные пользователю, и корректировать глоссарий терминов - 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. - 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 - 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 - писать программный код процедур интеграции программных модулей. - использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей. - 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. - применять методы и средства логирования работы интегрированных программных модулей. - выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт. - производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки. - использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения. - проводить проверку работоспособности программного продукта. - создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных. - 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 - работать в команде 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 - 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. - 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 конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов управления конфигурацией. - умение использовать системы контроля версий для управления и версионирования конфигурационных файлов и инфраструктуры - 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.
Администрирование баз данных	**Практический опыт:** - Идентификации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Восстановления системы. - Администрирования сервера баз данных;

	- Участия в администрировании отдельных компонент серверов; - Документирования результатов аудита безопасности информации; - Использования процедуры резервного копирования баз данных; - Использования процедуры восстановления баз данных - Подготовки документации по формированию требований хранилищ банка данных - Проектирования, разработки и эксплуатации баз данных - Планирование процедур резервного копирования данных - Запуск процедуры резервного копирования данных - Мониторинг выполнения процедур резервного копирования данных - Контроль завершения процедуры резервного копирования данных - Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения - Хранение резервных копий БД - Назначение приоритета запросов к БД - Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД - Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств - Определение источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для 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 - 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 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 - 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 **Умения:** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации

	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках - Производить идентификацию проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Принимать решения по локализации проблем, связанных с нормальным функционированием базы данных; - Документировать внештатные ситуации, связанные с нормальным функционированием базы данных; - Осуществлять основные функции по администрированию баз данных; - Настраивать политики безопасности при работе с сервером баз данных - Дать независимую оценку уровня безопасности - Производить регламентное обновление программного обеспечения - Разрабатывать перечень рекомендаций по дальнейшей эксплуатации БД с максимальной защитой хранящейся информации. - Производить формирование требований к обработке данных и их извлечению; - Добавлять, удалять и изменять данные в базе данных; - Производить операции по импорту и экспорту данных в различных форматах - 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 - 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 - Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами - Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - Применять выбранные языки программирования для написания программного кода - 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 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 - 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 - 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
Обучение готовых моделей искусственного интеллекта	**Практический опыт:** - подбора и настройки готовых моделей ИИ с учетом поставленных задач, анализа результатов их применения. - создания сценариев обучения, подготовки данных для обучения, настройки гиперпараметров для достижения оптимального результата. - реализации процесса обучения моделей на подготовленных данных, применения методов калибровки для улучшения точности моделей. - оценки эффективности обученных моделей, корректировка обучения при необходимости, анализ ошибок и улучшение модели. - создания отчетов по обучению моделей, использование инструментов для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных. - формирования запросов для получения и анализа данных, построение графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ. - 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 - выбора методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ - разработки, проверки 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 - 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 - разработки 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 - переработки текстов различной тематики (рерайт) - поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов - создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств - 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 - 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 **Умения:** - анализировать задачи для выбора подходящих готовых моделей ИИ, учитывать их ограничения и возможности.

	- разрабатывать сценарии обучения, определять параметры обучения для различных типов моделей ИИ. - настраивать процесс обучения, выбирать подходящие датасеты и корректировать параметры обучения для калибровки. - осуществлять мониторинг качества обучения моделей, выявлять отклонения и проблемы в результатах работы. - подготавливать отчёты и документировать результаты работы с моделями ИИ, используя стандарты и требования к оформлению. - формировать запросы для получения данных из моделей ИИ, представлять результаты в виде графиков и таблиц. - 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 - 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 - реферировать, аннотировать и модифицировать тексты - вводить и редактировать данные в текстовом редакторе - использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных - использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода - расставлять приоритеты в области требований к ИТ-продукту - 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

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 01	ПК 1.8	- 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 программного кода с использованием специализированных программных средств - Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач	Тема 1.2. Разработка, оценка и оптимизация программного модуля ИИ	6	Запрос работодателя
	ПК 1.22; ПК 1.23; ПК 1.24; ПК 1.25	- 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	Тема 1.3. Интеграция, управление версиями и сопровождение программного модуля ИИ	6	

		- Разработки интерфейсов обмена данными в соответствии с трудовым заданием - 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. - 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 - - 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			
	ПК 1.9; ПК 1.10; ПК 1.11; ПК 1.12	- Создания программного кода в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями. - Оптимизации программного кода с использованием профильных инструментов и средств. - Оценки и согласования	Тема 2.1. Проектирование мобильного приложения и пользовательского интерфейса; Тема 2.2. Разработка мобильного приложения и интеграция ИИ-	6	

		реалистичных сроков выполнения поставленных задач. - 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. - 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.	функциональности		
	ПК 1.21	- Разработки безопасных методов аутентификации и авторизации пользователей - Обработки и хранения конфиденциальных данных - Отслеживания и 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	Тема 2.3. Защита, оптимизация и тестирование мобильного приложения	6	

		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 1.13; ПК 1.14	- Выявление типов тестовых данных для выполнения тестирования ПО - Выделение тестовых данных из имеющихся машинных файлов - Выделение тестовых данных из внемашинных документов - Генерирование тестовых данных (при необходимости) - Формирование и представление отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с	Тема 3.2. Выполнение и автоматизация тестирования программных модулей; Тема 3.3. Интеграционное тестирование и анализ результатов	6	

		установленными регламентами - 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			
	ПК 1.15; ПК 1.16; ПК 1.17; ПК 1.18; ПК 1.19; ПК 1.20	- Анализа и выявления проблем сопряжения неоднородных модулей и компонентов 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. - Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных. - Сборки программных модулей и компонентов в программный продукт.	Тема 4.1. Разработка серверной архитектуры и программных компонентов ИИ-решения; Тема 4.2. Разработка API, интеграция компонентов и преобразование данных; Тема 4.3. Сборка, развертывание и обеспечение работоспособности серверного ИИ-решения	6	

		- Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных - Подключения программного продукта к компонентам внешней среды - Проверка работоспособности выпусков программного продукта			
ПП. 02	ПК 2.6; ПК 2.7	- Планирование процедур резервного копирования данных - Запуск процедуры резервного копирования данных - Мониторинг выполнения процедур резервного копирования данных - Контроль завершения процедуры резервного копирования данных - Проведение повторной процедуры резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения - Хранение резервных копий БД - Назначение приоритета запросов к БД - Оптимизация выполнения статистически значимых запросов к БД	Тема 1.2. Управление доступом и резервным копированием баз данных; Тема 1.3. Восстановление, мониторинг и автоматизация обслуживания баз данных	12	Запрос работодателя
	ПК 2.8	- Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизация программного кода с использованием	Тема 2.3. Разработка NoSQL и векторных баз данных	12	

		специализированных программных средств			
	ПК 2.9; ПК 2.10; ПК 2.11	- Определение источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для 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 - 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,	Тема 3.1. Подготовка данных и построение конвейеров обработки для систем ИИ; Тема 3.2. Оркестрация, распределенная и потоковая обработка данных; Тема 3.3. Контроль качества и мониторинг конвейеров данных	12	

		архивирования и удаления данных - Осуществление стратегического и оперативного руководства 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 - 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			
ПП. 03	ПК 3.7	- Определения источников больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ - Получения и фильтрации больших	Тема 1.1. Выбор готовой модели и подготовка данных для обучения; Тема 1.2. Разработка сценария	9	Запрос работодателя

		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 - 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	обучения, обучение и калибровка модели; Тема 1.3. Оценка, документирование и применение результатов обучения		
	ПК 3.8	- 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	Тема 2.1. Проектирование интеграции ИИ в информационную систему; Тема 2.2. Реализация интеграции и автоматизация процессов с применением ИИ; Тема 2.3. Тестирование интеграции и оценка	9	

		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	результатов применения ИИ		
	ПК 3.9; ПК 3.10	- Переработки текстов различной тематики (рерайт) - Поисковой оптимизации и адаптации текстовых материалов - Создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) - Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств	Тема 3.2. Автоматизированные шаблоны и создание контента средствами ИИ; Тема 3.3. Генерация кода и повышение качества промптов	9	
	ПК 3.11; ПК 3.12	- Сбора идей о требованиях к ИТ-продукту из различных источников - Разработки функциональных требований к ИТ-продукту - Создания макетов интерфейса ИТ-продукта	Тема 4.1. Формирование требований и планирование жизненного цикла ИИ-решения; Тема 4.2. Организация обучения,	9	

		- Разработки нефункциональных требований к ИТ-продукту - 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	развертывания и управления версиями модели; Тема 4.3. Мониторинг, управление изменениями и сопровождение ИИ-продукта		
Объем производственной практики в рамках вариативной части ПОП - 108 ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01	144	концентрированно	3/6
ПП. 02	144	концентрированно	3/5
ПП. 03	144	концентрированно	4/8
ПДП	144	концентрированно	4/8
Всего ПП	576	Х	Х

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП 01. Производственная практика ПМ 01. Разработка кода для искусственного интеллекта				**144**
ПК 1.1–ПК 1.4; ПК 1.8; ПК 1.22–ПК 1.25	Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	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.	Тема 1.1. Проектирование программного модуля ИИ и подготовка данных	12
			Тема 1.2. Разработка, оценка и оптимизация программного модуля ИИ	12
			Тема 1.3. Интеграция, управление версиями и сопровождение программного модуля ИИ	12
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**36**
ПК 1.1–ПК 1.6; ПК 1.9–ПК 1.12; ПК 1.21	Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	1. Анализ требований к мобильному приложению с ИИ-функциональностью и проектирование его архитектуры. 2. Разработка прототипа UI/UX, навигации, состояний и логики взаимодействия элементов интерфейса.	Тема 2.1. Проектирование мобильного приложения и пользовательского интерфейса	12
			Тема 2.2. Разработка мобильного	12

		3. Разработка программного кода мобильного приложения, экранов, навигации и механизмов управления состоянием. 4. Подключение готовой ИИ-модели или ИИ-сервиса, организация обмена данными с серверной частью и API. 5. Реализация безопасного хранения и передачи данных, настройка механизмов защиты пользовательской информации. 6. Оптимизация производительности мобильного приложения, отладка и выполнение функционального тестирования.	приложения и интеграция ИИ-функционально сти	
			Тема 2.3. Защита, оптимизация и тестирование мобильного приложения	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				**36**
ПК 1.5–ПК 1.7; ПК 1.13–ПК 1.14	Раздел 3. Тестирование программных модулей	1. Анализ требований, рисков и критериев качества; подготовка тест-плана для программных модулей и ИИ-компонентов. 2. Разработка тестовых сценариев, тест-кейсов, чек-листов и наборов тестовых данных. 3. Проведение статического, модульного, функционального и регрессионного тестирования программного кода. 4. Разработка и запуск автоматизированных тестов, фиксация дефектов и результатов тестовых прогонов. 5. Проведение интеграционного тестирования взаимодействия программных модулей, ИИ-компонентов и внешних сервисов. 6. Анализ логов, производительности и выявленных дефектов; подготовка отчета о тестировании и рекомендаций.	Тема 3.1. Планирование и проектирование тестирования программных модулей	12
			Тема 3.2. Выполнение и автоматизация тестирования программных модулей	12
			Тема 3.3. Интеграционное тестирование и анализ результатов	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				**36**
ПК 1.15–ПК 1.20	Раздел 4. Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений	1. Проектирование структуры серверного приложения и схемы взаимодействия программных компонентов. 2. Разработка и настройка серверных программных модулей для реализации функций ИИ-решения. 3. Разработка программных интерфейсов API и процедур обмена данными между серверными компонентами. 4. Интеграция ИИ-компонентов и	Тема 4.1. Разработка серверной архитектуры и программных компонентов ИИ-решения	12
			Тема 4.2. Разработка API, интеграция компонентов и преобразование данных	12

		внешних систем, реализация преобразования, миграции и конвертации данных. 5. Настройка окружения, конфигурации, процедур сборки и развертывания серверного программного обеспечения. 6. Тестирование развернутых компонентов, проверка работоспособности, журналирование и мониторинг серверного решения.	Тема 4.3. Сборка, развертывание и обеспечение работоспособности серверного ИИ-решения	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4				**36**
ПП 02. Производственная практика **ПМ 02. Администрирование баз данных**				**144**
ПК 2.1– ПК 2.3; ПК 2.5– ПК 2.7	Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных	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.	Тема 1.1. Развертывание и настройка средств администрирования баз данных	16
			Тема 1.2. Управление доступом и резервным копированием баз данных	16
			Тема 1.3. Восстановление, мониторинг и автоматизация обслуживания баз данных	16
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				**48**
ПК 2.1– ПК 2.5; ПК 2.8	Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных	1. Анализ требований и разработка концептуальной, логической и физической моделей базы данных. 2. Создание структуры реляционной базы данных средствами SQL, настройка ограничений целостности, индексов и связей. 3. Разработка SQL-запросов, представлений и программных объектов базы данных; оптимизация операций обработки данных. 4. Настройка механизмов защиты, разграничения доступа, аудита,	Тема 2.1. Проектирование и реализация реляционной базы данных	16
			Тема 2.2. Разработка, администрирование и защита базы данных	16
			Тема 2.3. Разработка NoSQL и	16

		резервирования и безопасной эксплуатации базы данных. 5. Проектирование и создание объектов NoSQL-базы данных, выполнение CRUD-операций, агрегации и индексирования. 6. Создание коллекций и индексов векторной базы данных и настройка взаимодействия с приложением для обработки векторов.	векторных баз данных	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				**48**
ПК 2.9– ПК 2.11	Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ	1. Получение данных из разнородных источников, разработка процедур извлечения, преобразования и загрузки данных. 2. Очистка, нормализация, преобразование данных и формирование датасетов для последующего использования в ИИ-системах. 3. Разработка и настройка DAG/задач конвейера, зависимостей, расписаний и процедур оркестрации обработки данных. 4. Настройка распределенной и потоковой обработки данных, контейнеризация компонентов конвейера и проверка их взаимодействия. 5. Разработка правил качества и автоматической валидации данных, выявление аномалий, Data Drift и Concept Drift. 6. Мониторинг KPI и SLA конвейеров, настройка логирования, оповещений и визуализации показателей качества данных.	Тема 3.1. Подготовка данных и построение конвейеров обработки для систем ИИ	16
			Тема 3.2. Оркестрация, распределенная и потоковая обработка данных	16
			Тема 3.3. Контроль качества и мониторинг конвейеров данных	16
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				**48**
ПП 01. Производственная практика **ПМ 03. Обучение готовых моделей искусственного интеллекта**				**144**
ПК 3.1– ПК 3.3; ПК 3.5– ПК 3.7	Раздел 1. Разработка сценариев обучения готовых моделей	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	Тема 1.1. Выбор готовой модели и подготовка данных для обучения	12
			Тема 1.2. Разработка сценария обучения, обучение и калибровка модели	12
			Тема 1.3. Оценка,	12

		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.	документирование и применение результатов обучения	
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	**36**
ПК 3.3– ПК 3.5; ПК 3.8	Раздел 2. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы	1. Анализ архитектуры информационной системы, бизнес-процессов и требований к использованию готовой ИИ-модели. 2. Проектирование сценария интеграции, интерфейсов обмена данными и взаимодействия ИИ-компонента с системой. 3. Подключение готовой модели через программный интерфейс, настройка передачи входных и выходных данных. 4. Разработка и настройка сценариев автоматизации бизнес-процессов с использованием результатов работы ИИ-модели. 5. Тестирование корректности интеграции, анализ качества результатов и поведения ИИ-компонента в информационной системе. 6. Оценка рисков, этических и правовых ограничений применения ИИ; документирование результатов интеграции.	Тема 2.1. Проектирование интеграции ИИ в информационную систему	12
			Тема 2.2. Реализация интеграции и автоматизация процессов с применением ИИ	12
			Тема 2.3. Тестирование интеграции и оценка результатов применения ИИ	12
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2	**36**
ПК 3.3; ПК 3.6; ПК 3.9– ПК 3.10	Раздел 3. Разработка промптов для искусственного интеллекта	1. Анализ задачи, контекста, ограничений и критериев качества ответа; формулирование требований к промпту. 2. Разработка системных и пользовательских промптов, шаблонов, примеров и правил управления контекстом. 3. Разработка цепочек и автоматизированных шаблонов промптов для выполнения типовых и многошаговых задач. 4. Создание, редактирование и адаптация текстового и иного контента программного продукта средствами нейросетей. 5. Формирование запросов для генерации, анализа, исправления и	Тема 3.1. Проектирование промптов и управление контекстом	12
			Тема 3.2. Автоматизированные шаблоны и создание контента средствами ИИ	12
			Тема 3.3. Генерация кода и повышение качества промптов	12

		оптимизации блоков программного кода средствами нейросетей. 6. Проведение A/B-тестирования промптов, расчет метрик качества, версионирование и улучшение промптов с учетом безопасности.		
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3	**36**
ПК 3.11–ПК 3.12	Раздел 4. Управление жизненным циклом моделей ИИ	1. Сбор, анализ и приоритизация требований к ИТ-продукту и ИИ-компоненту; формирование концепции решения. 2. Разработка плана жизненного цикла модели, архитектуры решения, этапов работ и критериев приемки результата. 3. Организация подготовки данных, обучения, валидации и развертывания модели в соответствии с планом проекта. 4. Настройка учета экспериментов, версий моделей и артефактов, обеспечение воспроизводимости и процедуры обновления. 5. Организация мониторинга качества и стабильности модели, выявление деградации и планирование обновления или отката. 6. Управление требованиями, рисками, безопасностью и соответствием; оформление документации и взаимодействие с заинтересованными сторонами.	Тема 4.1. Формирование требований и планирование жизненного цикла ИИ-решения	12
			Тема 4.2. Организация обучения, развертывания и управления версиями модели	12
			Тема 4.3. Мониторинг, управление изменениями и сопровождение ИИ-продукта	12
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4	**36**
ПДП Производственная практика (по профилю специальности				**144**
ПДП	Преддипломная практика	1. Анализ деятельности организации, предметной области, используемых информационных систем, данных и существующих ИИ-решений. 2. Сбор и систематизация требований, формирование технического задания, выбор архитектуры, технологий и источников данных для дипломного проекта. 3. Проектирование и реализация программных компонентов, базы данных, конвейеров обработки данных и/или компонентов искусственного интеллекта. 4. Интеграция компонентов решения, настройка программных интерфейсов, механизмов обмена данными, сборки и развертывания.	Тема 1.1. Предпроектное обследование и постановка задачи дипломного проекта	48
			Тема 1.2. Разработка и интеграция программного решения с применением технологий ИИ	48
			Тема 1.3. Тестирование, внедрение и документирование результатов	48

		5. Проведение комплексного тестирования, оценки качества, безопасности и производительности; устранение выявленных дефектов и оптимизация решения. 6. Подготовка технической и пользовательской документации, отчета по практике и материалов для представления результатов дипломного проекта.	дипломного проекта	

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
ПП 01. Производственная практика ПМ 01. Разработка кода для искусственного интеллекта		**144**
Раздел 1. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта		**36**
Тема 1.1. Проектирование программного модуля ИИ и подготовка данных	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №1. Анализ технического задания, формализация задачи и разработка алгоритма модуля ИИ.	**6**
	Практическое занятие №2. Сбор, очистка, преобразование и подготовка данных для работы модуля ИИ.	**6**
Тема 1.2. Разработка, оценка и оптимизация программного модуля ИИ	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №3. Реализация программного модуля с применением алгоритмов машинного обучения и библиотек обработки данных.	**6**
	Практическое занятие №4. Оценка качества работы модели, профилирование и оптимизация алгоритмов и программного кода.	**6**
Тема 1.3. Интеграция, управление версиями и сопровождение программного модуля ИИ	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №5. Организация репозитория, ветвления, контроля версий и автоматизированных процедур сборки/проверки кода.	**6**
	Практическое занятие №6. Интеграция модуля ИИ в программную систему и оформление технической документации по модулю.	**6**
Раздел 2. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		**36**
Тема 2.1. Проектирование мобильного приложения и пользовательского интерфейса	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №7. Анализ требований к мобильному приложению с ИИ-	6

	функциональностью и проектирование его архитектуры.	
	Практическое занятие №8. Разработка прототипа UI/UX, навигации, состояний и логики взаимодействия элементов интерфейса.	6
Тема 2.2. Разработка мобильного приложения и интеграция ИИ-функциональности	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №9. Разработка программного кода мобильного приложения, экранов, навигации и механизмов управления состоянием.	6
	Практическое занятие №10. Подключение готовой ИИ-модели или ИИ-сервиса, организация обмена данными с серверной частью и API.	6
Тема 2.3. Защита, оптимизация и тестирование мобильного приложения	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №11. Реализация безопасного хранения и передачи данных, настройка механизмов защиты пользовательских данных.	6
	Практическое занятие №12. Оптимизация производительности мобильного приложения, отладка и выполнение функционального тестирования.	6
Раздел 3. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта		**36**
Тема 3.1. Планирование и проектирование тестирования программных модулей	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №13. Анализ требований, рисков и критериев качества; подготовка тест-плана для программных модулей и ИИ-компонентов.	6
	Практическое занятие №14. Разработка тестовых сценариев, тест-кейсов, чек-листов и наборов тестовых данных.	6
Тема 3.2. Выполнение и автоматизация тестирования программных модулей	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №15. Проведение статического, модульного, функционального и регрессионного тестирования программного кода.	6
	Практическое занятие №16. Разработка и запуск автоматизированных тестов, фиксация дефектов и результатов тестовых прогонов.	6
Тема 3.3. Интеграционное тестирование и анализ результатов	**Содержание**	12
	Практическое занятие №17. Проведение интеграционного тестирования взаимодействия программных модулей, ИИ-компонентов и внешних сервисов.	6
	Практическое занятие №18. Анализ логов, производительности и выявленных дефектов; подготовка отчета о тестировании и рекомендаций.	6
Раздел 4.Серверная разработка и программные интерфейсы для ИИ-решений		**36**
Тема 4.1. Разработка серверной архитектуры и программных компонентов ИИ-решения	**Содержание**	12
	Практическое занятие №19. Проектирование структуры серверного приложения и схемы взаимодействия программных компонентов.	6

	Практическое занятие №20. Разработка и настройка серверных программных модулей для реализации функций ИИ-решения.	6
Тема 4.2. Разработка API, интеграция компонентов и преобразование данных	**Содержание**	12
	Практическое занятие №21. Разработка API и процедур обмена данными между серверными компонентами.	6
	Практическое занятие №22. Интеграция ИИ-компонентов и внешних систем, реализация преобразования, миграции и конвертации данных.	6
Тема 4.3. Сборка, развертывание и обеспечение работоспособности серверного ИИ-решения	**Содержание**	12
	Практическое занятие №23. Настройка окружения, конфигурации, процедур сборки и развертывания серверного ПО.	6
	Практическое занятие №24. Тестирование развернутых компонентов, проверка работоспособности, журналирование и мониторинг серверного решения.	6
Промежуточная аттестация в форме зачета		
ПП 02. Производственная практика **ПМ 02. Администрирование баз данных**		**144**
Раздел 1. Управление и автоматизация баз данных		**48**
Тема 1.1. Развертывание и настройка средств администрирования баз данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №1. Установка и конфигурирование СУБД, серверных служб и инструментов администратора базы данных.	8
	Практическое занятие №2. Настройка ПО и клиентских средств для подключения пользователей к базе данных.	8
Тема 1.2. Управление доступом и резервным копированием баз данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №3. Создание учетных записей, ролей и политик доступа; настройка прав и параметров безопасности базы данных.	8
	Практическое занятие №4. Планирование и выполнение резервного копирования, контроль завершения операций и организация хранения копий.	8
Тема 1.3. Восстановление, мониторинг и автоматизация обслуживания баз данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №5. Выполнение восстановления базы данных и проверка восстановимости резервных копий.	8
	Практическое занятие №6. Мониторинг событий и производительности БД, диагностика проблем и автоматизация регламентных операций администрирования.	8
Раздел 2. Технология разработки и защиты баз данных		**48**
Тема 2.1. Проектирование и реализация реляционной базы данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №7. Анализ требований и разработка концептуальной, логической и физической моделей базы данных.	8
	Практическое занятие №8. Создание структуры реляционной базы данных средствами SQL,	8

	настройка ограничений целостности, индексов и связей.	
Тема 2.2. Разработка, администрирование и защита базы данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №9. Разработка SQL-запросов, представлений и программных объектов базы данных; оптимизация операций обработки данных.	8
	Практическое занятие №10. Настройка механизмов защиты, разграничения доступа, аудита, резервирования и безопасной эксплуатации базы данных.	8
Тема 2.3. Разработка NoSQL и векторных баз данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №11. Проектирование и создание объектов NoSQL-базы данных, выполнение CRUD-операций, агрегации и индексирования.	8
	Практическое занятие №12. Создание коллекций и индексов векторной базы данных и настройка взаимодействия с приложением для обработки векторов.	8
Раздел 3. Конвейеры обработки и контроль качества данных для систем ИИ		**48**
Тема 3.1. Подготовка данных и построение конвейеров обработки для систем ИИ	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №13. Получение данных из разнородных источников, разработка процедур извлечения, преобразования и загрузки данных.	8
	Практическое занятие №14. Очистка, нормализация, преобразование данных и формирование датасетов для ИИ-систем.	8
Тема 3.2. Оркестрация, распределенная и потоковая обработка данных	**Содержание**	**16**
	Практическое занятие №15. Разработка и настройка DAG/задач конвейера, зависимостей, расписаний и процедур оркестрации обработки данных.	8
	Практическое занятие №16. Настройка распределенной и потоковой обработки данных, контейнеризация компонентов конвейера и проверка их взаимодействия.	8
Тема 3.3. Контроль качества и мониторинг конвейеров данных	**Содержание**	16
	Практическое занятие №17. Разработка правил качества и автоматической валидации данных, выявление аномалий, Data Drift и Concept Drift.	8
	Практическое занятие №18. Мониторинг KPI и SLA конвейеров, настройка логирования, оповещений и визуализации показателей качества данных.	8
Промежуточная аттестация в форме зачета		
ПП 03. Производственная практика **ПМ 03. Обучение готовых моделей искусственного интеллекта**		**144**
Раздел 1. Разработка сценариев обучения готовых моделей		**36**
Тема 1.1. Выбор готовой модели и подготовка данных для обучения	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №1. Анализ прикладной задачи, сравнение характеристик и выбор готовой модели ИИ.	6

	Практическое занятие №2. Подготовка и разделение набора данных, очистка и преобразование данных для обучения и валидации модели.	6
Тема 1.2. Разработка сценария обучения, обучение и калибровка модели	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №3. Разработка сценария обучения готовой модели, выбор параметров и настройка гиперпараметров.	6
	Практическое занятие №4. Проведение обучения и калибровки модели на подготовленных данных.	6
Тема 1.3. Оценка, документирование и применение результатов обучения	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №5. Расчет и анализ метрик качества, выявление ошибок, корректировка параметров и повторная оценка модели.	6
	Практическое занятие №6. Визуализация и оформление результатов обучения, подготовка модели к применению в ИС.	6
Раздел 2. Интеграция искусственного интеллекта в информационные системы		**36**
Тема 2.1. Проектирование интеграции ИИ в информационную систему	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №7. Анализ архитектуры ИС, бизнес-процессов и требований к использованию готовой ИИ-модели.	6
	Практическое занятие №8. Проектирование сценария интеграции, интерфейсов обмена данными и взаимодействия ИИ-компонента с системой.	6
Тема 2.2. Реализация интеграции и автоматизация процессов с применением ИИ	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №9. Подключение готовой модели через программный интерфейс, настройка передачи входных и выходных данных.	6
	Практическое занятие №10. Разработка и настройка сценариев автоматизации бизнес-процессов с использованием результатов работы ИИ-модели.	6
Тема 2.3. Тестирование интеграции и оценка результатов применения ИИ	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №11. Тестирование корректности интеграции, анализ качества результатов и поведения ИИ-компонента в ИС.	6
	Практическое занятие №12. Оценка рисков, этических и правовых ограничений применения ИИ; документирование результатов интеграции.	6
Раздел 3. Разработка промптов для искусственного интеллекта		**36**
Тема 3.1. Проектирование промптов и управление контекстом	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №13. Анализ задачи, контекста, ограничений и критериев качества ответа; формулирование требований к промпту.	6
	Практическое занятие №14. Разработка системных и пользовательских промптов, шаблонов, примеров и правил управления контекстом.	6
Тема 3.2. Автоматизированные шаблоны и создание контента средствами ИИ	**Содержание**	**12**
	Практическое занятие №15. Разработка цепочек и автоматизированных шаблонов промптов для выполнения типовых и многошаговых задач.	6

	Практическое занятие №16. Создание, редактирование и адаптация текстового и иного контента программного продукта средствами нейросетей.	6
Тема 4.1. Формирование требований и планирование жизненного цикла ИИ-решения	**Содержание**	12
	Практическое занятие №17. Формирование запросов для генерации, анализа, исправления и оптимизации блоков программного кода средствами нейросетей.	6
	Практическое занятие №18. Проведение A/B-тестирования промптов, расчет метрик качества, версионирование и улучшение промптов.	6
Раздел 4. Управление жизненным циклом моделей ИИ		**36**
Тема 4.1. Формирование требований и планирование жизненного цикла ИИ-решения	**Содержание**	12
	Практическое занятие №19. Сбор, анализ и приоритизация требований к ИТ-продукту и ИИ-компоненту; формирование концепции решения.	6
	Практическое занятие №20. Разработка плана жизненного цикла модели, архитектуры решения, этапов работ и критериев приемки результата.	6
Тема 4.2. Организация обучения, развертывания и управления версиями модели	**Содержание**	12
	Практическое занятие №21. Организация подготовки данных, обучения, валидации и развертывания модели в соответствии с планом проекта.	6
	Практическое занятие №22. Настройка учета экспериментов, версий моделей и артефактов, обеспечение воспроизводимости и процедуры обновления.	6
Тема 4.3. Мониторинг, управление изменениями и сопровождение ИИ-продукта	**Содержание**	12
	Практическое занятие №23. Организация мониторинга качества и стабильности модели, выявление деградации и планирование обновления или отката.	6
	Практическое занятие №24. Управление требованиями, рисками, безопасностью и соответствием; оформление документации и взаимодействие с заинтересованными сторонами.	6
Промежуточная аттестация в форме зачета		
ПДП Производственная практика (по профилю специальности)		**144**
Тема 1.1. Предпроектное обследование и постановка задачи дипломного проекта	**Содержание**	48
	Практическое занятие №1. Ознакомление с деятельностью организации и ИТ-инфраструктурой.	8
	Практическое занятие №2. Анализ предметной области, информационных систем, данных и ИИ-решений.	8
	Практическое занятие №3. Сбор и систематизация требований к дипломному проекту.	8
	Практическое занятие №4. Формирование постановки задачи и ожидаемых результатов проекта.	8
	Практическое занятие №5. Выбор архитектуры, технологий и источников данных.	8

	Практическое занятие №6. Подготовка технического задания на дипломный проект.	8
Тема 1.2. Разработка и интеграция программного решения с применением технологий ИИ	**Содержание**	48
	Практическое занятие №7. Проектирование архитектуры программного решения.	8
	Практическое занятие №8. Разработка основных программных компонентов.	8
	Практическое занятие №9. Проектирование и реализация базы данных и/или конвейера обработки данных.	8
	Практическое занятие №10. Разработка или настройка ИИ-компонента решения.	8
	Практическое занятие №11. Интеграция компонентов и настройка программных интерфейсов.	8
	Практическое занятие №12. Настройка сборки, развертывания и обмена данными.	8
Тема 1.3. Тестирование, внедрение и документирование результатов дипломного проекта	**Содержание**	48
	Практическое занятие №13. Подготовка сценариев комплексного тестирования решения.	8
	Практическое занятие №14. Проведение функционального и интеграционного тестирования.	8
	Практическое занятие №15. Оценка качества, безопасности и производительности решения.	8
	Практическое занятие №16. Устранение дефектов и оптимизация разработанного решения.	8
	Практическое занятие №17. Подготовка технической и пользовательской документации.	8
	Практическое занятие №18. Подготовка отчета и материалов для представления результатов проекта.	8
Промежуточная аттестация в форме зачета		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс; перевод А. И. Осипов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 312 c. — ISBN 978-5-4488-0116-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/89866

2. Котляров, В. П. Основы тестирования программного обеспечения: учебное пособие для СПО / В. П. Котляров. — Саратов: Профобразование, 2019. — 335 c. — ISBN 978-5-4488-0364-2. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86202

3. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 384 с.

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

5. Старолетов С. М. Основы тестирования программного обеспечения: Учебное пособие для СПО. - Издательство "Лань" (СПО), 2024. – 192 с.

6. Ватьян А.С., Гусарова Н.Ф., Добренко Н.В. Системы искусственного интеллекта. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 186 с. ISBN 978-5-7577-0669-6

7. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Г93 Глубокое обучение / пер. с анг. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.: цв. ил.

8. Блинов, В. И. Цифровые технологии в разработке программных продуктов: учебник / В. И. Блинов, И. С. Сергеев. — Москва: РИОР, 2024.

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

10. Гаврилов, А. В. Технологии разработки программного обеспечения: учебное пособие / А. В. Гаврилов. — Москва: КноРус, 2023.

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

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

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

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

15. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 273 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20362-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/562355

16. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 404 с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-19506-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/566739

17. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/542342

18. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебник для вузов / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561336

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

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

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

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

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

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

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

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

26 Гранкин В. Е. Система управления базами данных OpenOffice Base: практикум / В. Е. Гранкин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 57 с. — ISBN 978-5-4497-1465-7. — Текст: электронный // ЭБС PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/117044

27 Данилова, Л. Ф. Проектирование и разработка баз данных: практикум для СПО / Л. Ф. Данилова, А. Н. Полетайкин. — Саратов: Профобразование, 2024. — 150 с. — ISBN 978-5-

4488-1863-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139048

28 Разработка и защита баз данных в Microsoft SQL Server 2005: учебное пособие для СПО /. — Саратов: Профобразование, 2019. — 148 c. — ISBN 978-5-4488-0366-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86207

29 Прокофьев, А. В. Основы инженерии данных и MLOps: учебное пособие для СПО / А. В. Прокофьев. — Саратов: Профобразование, 2023. — 280 c. — ISBN 978-5-4488-1234-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/data-engineering-mlops

30 Маккинни, У. Python для анализа данных / Уэс Маккинни; пер. с англ. А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва: ДМК Пресс, 2022. — 944 с. — ISBN 978-5-97060-958-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123456 (Базовый учебник по Pandas, очистке и подготовке данных).

31 Крист, А. Инженерия данных. Построение надежных конвейеров данных / А. Крист, З. Хопкинс; пер. с англ. — Москва: ДМК Пресс, 2023. — 350 с. — ISBN 978-5-97061-012-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/234567

32 Симонов, С. В. Технологии больших данных: учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Симонов. — Москва: КНОРУС, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-406-09123-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/345678

33 Еремеев, А. П. Контроль и обеспечение качества данных в информационных системах: учебное пособие для СПО / А. П. Еремеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-45678-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/456789

34. 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.com/catalog/product/1926394

35 Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Нестеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 230 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11629-8.

36 Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 477 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11635-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

37 Шитов, В. Н. Основы проектирования баз данных: учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1855782. - ISBN 978-5-16-017461-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2073477

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики, обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ПОП по специальности09.02.13 «Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта».

Производственная практика реализуются в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП 01	*ОК 01*	*- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*	аттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике
	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	*- разрабатывает, оптимизирует и оценивает сложности алгоритмов для ИИ-программ.* *- использует библиотеки и инструменты для работы с алгоритмами и данными (например: Pandas, NumPy, Scikit-learn).* *- применяет структуры данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.*	
	ПК 1.2	*- разрабатывает модульные ИИ-систем, соответствующие требованиям производительности и безопасности.* *- внедряет разработанные ИИ-модули в комплексные программные системы.* *- оптимизирует код и работу с интерфейсами для взаимодействия между модулями*	
	ПК 1.3	*- оформляет, документирует и структурирует код для последующей поддержки.* *- использует инструменты статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества.* *- работает с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).*	
	ПК 1.4	*- управляет проектами с использованием систем контроля версий для организации командной работы.* *- разрешает конфликты при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода.*	

		- настраивает процессы CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.	
	ПК 1.5	*- проводит отладку программных модулей с использованием пошаговой проверки.* *- применяет методы логирования и профилирования производительности.* *- использует специальные средства для отладки многопоточных программ.*	
	ПК 1.6	*- выполняет статическое тестирование программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений* *- выполняет тестирование программных модулей в соответствии в тест-планом* *- генерирует тестовые данные* *- выполняет интеграционное тестирование в соответствии с заданием* *- выполняет регрессионное тестирование в соответствии с заданием.* *- работает с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.*	
	ПК 1.7	*- разрабатывает тестовые сценарии в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования.* *- разрабатывает тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования.* *- оценивает тестовые данные на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных.* *- автоматизирует создание и выполнение тестовых сценариев.*	
	ПК 1.8	*- составляет формализованные описания решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации* *- разрабатывает алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации* *- проверяет корректность алгоритмов решения поставленных задач* *- создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)*	

		- оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств *- проводит оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач*	
	ПК 1.9	*- создает программный код в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями.*	
	ПК 1.10	*- оптимизирует программный код с использованием профильных инструментов и средств.* *- оценивает и согласовывает реалистичные сроки выполнения поставленных задач.*	
	ПК 1.11	*- разрабатывает и проверяет интерфейсные тексты с учетом глоссария терминов.* *- детально описывает логику работы, взаимосвязей, взаимодействия и возможных состояний элементов интерфейса.* *- разрабатывает и оформляет проектную документацию на графический интерфейс.*	
	ПК 1.12	*- проектирует графический пользовательский интерфейс согласно утвержденной концепции или готовому образцу.* *- создает интерактивные прототипы графического интерфейса.* *- эскизирует (готовит наброски) графических пользовательских интерфейсов.* *- работает с программами и инструментами прототипирования интерфейсов.*	
	ПК 1.13	*- выявляет типы тестовых данных для выполнения тестирования ПО* *- выделяет тестовые данные из имеющихся машинных файлов* *- выделяет тестовые данные из внемашинных документов* *- генерирует тестовые данные (при необходимости)* *- формирует и представляет отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами*	
	ПК 1.14	*- проверяет компоненты инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования*	

		- выполняет тестовые процедуры на тестовых данных *- сравнивает фактический и ожидаемый результаты выполнения тестовых процедур* *- формирует и представляет отчетность о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами*	
	ПК 1.15	*- анализирует и выявляет проблемы сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения.*	
	ПК 1.16	*- разрабатывает и документирует программные интерфейсы.* *- разрабатывает процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения.* *- разрабатывает процедуры развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения.*	
	ПК 1.17	*- разрабатывает процедуры миграции и преобразования (конвертации) данных.*	
	ПК 1.18	*- собирает программные модулей и компонентов в программный продукт.* *- вносит изменения в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных*	
	ПК 1.19	*- подключает программный продукта к компонентам внешней среды*	
	ПК 1.20	*- проверяет работоспособность выпусков программного продукта*	
	ПК 1.21	*- разрабатывает безопасные методов аутентификации и авторизации пользователей* *- обрабатывает и хранит конфиденциальные данные* *- отслеживает и обрабатывает уязвимости безопасности* *- использует шифрование для защиты данных в покое и в движении* *- использует шифрование данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные.*	

		- реализует механизмы аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям. *- применяет механизмы хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа.* *- обеспечивает безопасность передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS.* *- разрабатывает механизмы контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных.* *- проектирует и реализует системы резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства.* *- тестирует приложения на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению.* *- соблюдает законодательство и регуляции в области защиты данных*	
	ПК 1.22	*- интегрирует информационные системы с существующими системами заказчика* *- разрабатывает API для интеграции информационной системы* *- тестирует и проводит отладку интеграции информационной системы* *- проектирует интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием* *- разрабатывает интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием*	
	ПК 1.23	*- создает и настраивает сборочные и развертывающие пайплайны (pipelines)* *- автоматизирует тестирование, сборку и доставку приложений* *- использует инструменты для автоматизации CI/CD* *- использует контейнеры для изоляции этапов выполнения pipelines* *- разрабатывает и настраивает CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений.*	

		- использует инструменты для автоматического тестирования кода *- разрабатывает и настраивает системы контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений.* *- настраивает инфраструктуру для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты.*	
	ПК 1.24	*- настраивает и управляет конфигурацией инфраструктуры через код* *- использует инструменты для автоматизации конфигурации* *- создает и поддерживает сценарии управления конфигурациями* *- разрабатывает и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы.* *- автоматизирует процессы развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов* *- управляет версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий*	
	ПК 1.25	*- использует системы контроля версий* *- работает с репозиториями кода и ветками разработки* *- разрешает конфликты и объединения кода* *- использует системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений* *- разрабатывает и поддерживает процессы работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами* *- настраивает инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git*	
ПП.02	ОК 01	*- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*	а*ттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике*
	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	− Идентифицирует проблемы, связанные с нормальным функционированием базы данных; Восстанавливает систему.	
	ПК 2.2	− Администрирует сервер баз данных; Участвует в администрировании отдельных компонентов серверов;	
	ПК 2.3	− Документирует результаты аудита безопасности информации; − Использует процедуру резервного копирования баз данных; Использует процедуру восстановления баз данных.	
	ПК 2.4	Подготавливает документацию по формированию требований к хранилищам банка данных.	
	ПК 2.5	Проектирует, разрабатывает и эксплуатирует базы данных.	
	ПК 2.6	− Планирует процедуры резервного копирования данных. − Запускает процедуру резервного копирования данных. − Отслеживает выполнение процедур резервного копирования данных. − Контролирует завершение процедуры резервного копирования данных. − Повторно выполняет процедуру резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения. Хранит резервные копии БД.	
	ПК 2.7	− Назначает приоритет запросам к БД. Оптимизирует выполнение статистически значимых запросов к БД.	
	ПК 2.8	− Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). Оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств.	
	ПК 2.9	− Определяет источники больших данных для анализа и идентифицирует внешние и внутренние источники данных для проведения аналитических работ.	

		− Получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников. − Извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников. − Агрегирует большие объемы данных из гетерогенных источников и разрабатывает их представление. Оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ.	
	ПК 2.10	− Использует возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных. − Ориентируется в предметной области анализа. − Использует теоретические и прикладные основы анализа больших данных. − Применяет современные методы и инструментальные средства анализа больших данных. − Использует современный опыт анализа больших данных. Осуществляет стратегическое и оперативное руководство кадровыми и материальными ресурсами в процессах получения, размещения, хранения, распределения, миграции, архивирования и удаления данных.	
	ПК 2.11	− Осуществляет стратегическое и оперативное руководство материально-техническими ресурсами и элементами технологической инфраструктуры больших данных. − Разрабатывает модели данных, адаптированные к технологиям больших данных. − Интегрирует большие данные с системами хранения данных организации. − Создает и интегрирует облачные репозитории с системами хранения данных организации. − Создает параллельные системы хранения и обработки информации. − Разрабатывает методы и регламенты реализации различных режимов обработки больших данных, в том числе режима реального времени.	

		− Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки данных в организации, разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных. − Разрабатывает методы и регламенты преобразования данных. − Разрабатывает и согласовывает стратегию формирования информационных активов организации. − Разрабатывает методы и регламенты оценки информационных активов организации. − Формирует состав и координирует деятельность персонала, отвечающего за приобретение и получение больших данных. − Оценивает эффективность системы хранения и обработки данных организации. Разрабатывает предложения по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных.	
ПП 03	ОК 01	- *выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*	а*ттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике*
	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 3.1	- *подбирает и настраивает готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, анализировать результаты их применения.*	
	ПК 3.2	- *создает сценарии обучения, подготовка данных для обучения, настройка гиперпараметров для достижения оптимального результата.*	
	ПК 3.3	- *реализует процесс обучения моделей на подготовленных данных, применение методов калибровки для улучшения точности моделей.*	
	ПК 3.4	- *оценивает эффективность обученных моделей, корректирует обучение при необходимости, анализирует ошибки и улучшение модели.*	

	ПК 3.5	*- создает отчеты по обучению моделей, использует инструменты для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных.*	
	ПК 3.6	*- формирует запросы для получения и анализа данных, построения графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ.*	
	ПК 3.7	*- определяет источники больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ* *- получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников* *- извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников* *- агрегирует и разрабатывает представление больших объемов данных из гетерогенных источников* *- оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ* *- выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ* *- разрабатывает, проверяет и оценивает используемые модели больших данных* *- адаптирует и развертывает модели больших данных в предметной среде* *- выбирает средства представления результатов аналитики больших данных* *- подготавливает отчет по результатам аналитических работ*	
	ПК 3.8	*- разрабатывает код ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- верифицирует код ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- устраняет обнаруженные несоответствия 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* *- разрабатывает интерфейсы обмена данными между ИС заказчика в рамках*	

		выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС *- разрабатывает форматы обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- разрабатывает технологии обмена данными между ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС*	
	ПК 3.9	*- перерабатывает тексты различной тематики (рерайт)* *- реализует поисковую оптимизацию и адаптацию текстовых материалов*	
	ПК 3.10	*- создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)* *- оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств*	
	ПК 3.11	*- собирает идеи о требованиях к ИТ-продукту из различных источников* *- разрабатывает функциональные требования к ИТ-продукту* *- создает макеты интерфейса ИТ-продукта* *- разрабатывает нефункциональные требований к ИТ-продукту*	
	ПК 3.12	*- организует разработку и разработку плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности* *- согласовывает план управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами* *- утверждает план управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности*	
ПДП	*ОК 01*	*- выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам*	а*ттестационный лист и отчет, подтверждающие практический опыт, полученный на практике*
	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	*- разрабатывает, оптимизирует и оценивает сложности алгоритмов для ИИ-программ.* *- использует библиотеки и инструменты для работы с алгоритмами и данными (например: Pandas, NumPy, Scikit-learn).* *- применяет структуры данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.*	
	ПК 1.2	*- разрабатывает модульные ИИ-систем, соответствующие требованиям производительности и безопасности.* *- внедряет разработанные ИИ-модули в комплексные программные системы.* *- оптимизирует код и работу с интерфейсами для взаимодействия между модулями*	
	ПК 1.3	*- оформляет, документирует и структурирует код для последующей поддержки.* *- использует инструменты статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества.* *- работает с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).*	
	ПК 1.4	*- управляет проектами с использованием систем контроля версий для организации командной работы.* *- разрешает конфликты при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода.* *- настраивает процессы CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.*	
	ПК 1.5	*- проводит отладку программных модулей с использованием пошаговой проверки.* *- применяет методы логирования и профилирования производительности.* *- использует специальные средства для отладки многопоточных программ.*	
	ПК 1.6	*- выполняет статическое тестирование программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений* *- выполняет тестирование программных модулей в соответствии в тест-планом* *- генерирует тестовые данные*	

		- выполняет интеграционное тестирование в соответствии с заданием *- выполняет регрессионное тестирование в соответствии с заданием.* *- работает с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.*	
	ПК 1.7	*- разрабатывает тестовые сценарии в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования.* *- разрабатывает тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования.* *- оценивает тестовые данные на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных.* *- автоматизирует создание и выполнение тестовых сценариев.*	
	ПК 1.8	*- составляет формализованные описания решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации* *- разрабатывает алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или внутренних документов организации* *- проверяет корректность алгоритмов решения поставленных задач* *- создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)* *- оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств* *- проводит оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач*	
	ПК 1.9	*- создает программный код в строгом соответствии с техническим заданием и готовыми спецификациями.*	
	ПК 1.10	*- оптимизирует программный код с использованием профильных инструментов и средств.* *- оценивает и согласовывает реалистичные сроки выполнения поставленных задач.*	
	ПК 1.11	*- разрабатывает и проверяет интерфейсные тексты с учетом глоссария терминов.*	

		- детально описывает логику работы, взаимосвязей, взаимодействия и возможных состояний элементов интерфейса. *- разрабатывает и оформляет проектную документацию на графический интерфейс.*	
	ПК 1.12	*- проектирует графический пользовательский интерфейс согласно утвержденной концепции или готовому образцу.* *- создает интерактивные прототипы графического интерфейса.* *- эскизирует (готовит наброски) графических пользовательских интерфейсов.* *- работает с программами и инструментами прототипирования интерфейсов.*	
	ПК 1.13	*- выявляет типы тестовых данных для выполнения тестирования ПО* *- выделяет тестовые данные из имеющихся машинных файлов* *- выделяет тестовые данные из внемашинных документов* *- генерирует тестовые данные (при необходимости)* *- формирует и представляет отчетности о подготовке тестовых данных в соответствии с установленными регламентами*	
	ПК 1.14	*- проверяет компоненты инструментария и тестируемого ПО на корректное начальное состояние для начала тестирования* *- выполняет тестовые процедуры на тестовых данных* *- сравнивает фактический и ожидаемый результаты выполнения тестовых процедур* *- формирует и представляет отчетность о выполнении процесса тестирования ПО в соответствии с установленными регламентами*	
	ПК 1.15	*- анализирует и выявляет проблемы сопряжения неоднородных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения.*	
	ПК 1.16	*- разрабатывает и документирует программные интерфейсы.*	

		- разрабатывает процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения. *- разрабатывает процедуры развертывания и обновления компьютерного программного обеспечения.*	
	ПК 1.17	*- разрабатывает процедуры миграции и преобразования (конвертации) данных.*	
	ПК 1.18	*- собирает программные модулей и компонентов в программный продукт.* *- вносит изменения в процедуры сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных*	
	ПК 1.19	*- подключает программный продукта к компонентам внешней среды*	
	ПК 1.20	*- проверяет работоспособность выпусков программного продукта*	
	ПК 1.21	*- разрабатывает безопасные методов аутентификации и авторизации пользователей* *- обрабатывает и хранит конфиденциальные данные* *- отслеживает и обрабатывает уязвимости безопасности* *- использует шифрование для защиты данных в покое и в движении* *- использует шифрование данных для защиты конфиденциальной информации, такой как пароли, персональные данные пользователей и другие чувствительные данные.* *- реализует механизмы аутентификации и авторизации для обеспечения доступа только авторизованным пользователям.* *- применяет механизмы хеширования для защиты паролей пользователей от несанкционированного доступа.* *- обеспечивает безопасность передачи данных между клиентскими устройствами и серверами с использованием протоколов шифрования, таких как SSL/TLS.* *- разрабатывает механизмы контроля доступа к данным, чтобы предотвратить несанкционированное чтение, изменение или удаление данных.*	

		- проектирует и реализует системы резервного копирования и восстановления данных для обеспечения их сохранности в случае сбоев или потери устройства. *- тестирует приложения на уязвимости безопасности, такие как SQL-инъекции, межсайтовые сценарии и другие уязвимости, и принятие мер по их устранению.* *- соблюдает законодательство и регуляции в области защиты данных*	
	ПК 1.22	*- интегрирует информационные системы с существующими системами заказчика* *- разрабатывает API для интеграции информационной системы* *- тестирует и проводит отладку интеграции информационной системы* *- проектирует интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием* *- разрабатывает интерфейсы обмена данными в соответствии с трудовым заданием*	
	ПК 1.23	*- создает и настраивает сборочные и развертывающие пайплайны (pipelines)* *- автоматизирует тестирование, сборку и доставку приложений* *- использует инструменты для автоматизации CI/CD* *- использует контейнеры для изоляции этапов выполнения pipelines* *- разрабатывает и настраивает CI/CD пайплайнов для автоматической сборки, тестирования и развертывания веб-приложений.* *- использует инструменты для автоматического тестирования кода* *- разрабатывает и настраивает системы контроля версий, таких как Git, для управления исходным кодом и версионирования приложений.* *- настраивает инфраструктуру для развертывания веб-приложений, включая сервера приложений, базы данных и другие необходимые компоненты.*	
	ПК 1.24	*- настраивает и управляет конфигурацией инфраструктуры через код* *- использует инструменты для автоматизации конфигурации* *- создает и поддерживает сценарии управления конфигурациями*	

		- разрабатывает и настраивать конфигурационные файлы для различных компонентов веб-приложений, таких как серверы приложений, базы данных и другие сервисы. *- автоматизирует процессы развертывания и конфигурации инфраструктуры с использованием инструментов* *- управляет версиями конфигурационных файлов и инфраструктуры с использованием систем контроля версий*	
	ПК 1.25	*- использует системы контроля версий* *- работает с репозиториями кода и ветками разработки* *- разрешает конфликты и объединения кода* *- использует системы контроля версий для управления и отслеживания изменений в коде приложений* *- разрабатывает и поддерживает процессы работы с Git, включая создание веток, слияние изменений и управление конфликтами* *- настраивает инфраструктуру для хранения и управления кодом приложений с использованием репозиториев Git*	
	ПК 2.1	− Идентифицирует проблемы, связанные с нормальным функционированием базы данных; Восстанавливает систему.	
	ПК 2.2	− Администрирует сервер баз данных; Участвует в администрировании отдельных компонентов серверов;	
	ПК 2.3	− Документирует результаты аудита безопасности информации; − Использует процедуру резервного копирования баз данных; Использует процедуру восстановления баз данных.	
	ПК 2.4	Подготавливает документацию по формированию требований к хранилищам банка данных.	
	ПК 2.5	Проектирует, разрабатывает и эксплуатирует базы данных.	
	ПК 2.6	− Планирует процедуры резервного копирования данных. − Запускает процедуру резервного копирования данных. − Отслеживает выполнение процедур резервного копирования данных.	

		− Контролирует завершение процедуры резервного копирования данных. − Повторно выполняет процедуру резервного копирования данных в случае ее нештатного завершения. Хранит резервные копии БД.	
	ПК 2.7	− Назначает приоритет запросам к БД. Оптимизирует выполнение статистически значимых запросов к БД.	
	ПК 2.8	− Создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями). Оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств.	
	ПК 2.9	− Определяет источники больших данных для анализа и идентифицирует внешние и внутренние источники данных для проведения аналитических работ. − Получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников. − Извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников. − Агрегирует большие объемы данных из гетерогенных источников и разрабатывает их представление. Оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ.	
	ПК 2.10	− Использует возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных. − Ориентируется в предметной области анализа. − Использует теоретические и прикладные основы анализа больших данных. − Применяет современные методы и инструментальные средства анализа больших данных. − Использует современный опыт анализа больших данных. Осуществляет стратегическое и оперативное руководство кадровыми и материальными ресурсами в процессах получения, размещения, хранения,	

		распределения, миграции, архивирования и удаления данных.	
	ПК 2.11	− Осуществляет стратегическое и оперативное руководство материально-техническими ресурсами и элементами технологической инфраструктуры больших данных. − Разрабатывает модели данных, адаптированные к технологиям больших данных. − Интегрирует большие данные с системами хранения данных организации. − Создает и интегрирует облачные репозитории с системами хранения данных организации. − Создает параллельные системы хранения и обработки информации. − Разрабатывает методы и регламенты реализации различных режимов обработки больших данных, в том числе режима реального времени. − Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки данных в организации, разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных. − Разрабатывает методы и регламенты преобразования данных. − Разрабатывает и согласовывает стратегию формирования информационных активов организации. − Разрабатывает методы и регламенты оценки информационных активов организации. − Формирует состав и координирует деятельность персонала, отвечающего за приобретение и получение больших данных. − Оценивает эффективность системы хранения и обработки данных организации. Разрабатывает предложения по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных.	
	ПК 3.1	- *подбирает и настраивает готовые модели ИИ с учетом поставленных задач, анализировать результаты их применения.*	
	ПК 3.2	- *создает сценарии обучения, подготовка данных для обучения, настройка*	

		гиперпараметров для достижения оптимального результата.	
	ПК 3.3	*- реализует процесс обучения моделей на подготовленных данных, применение методов калибровки для улучшения точности моделей.*	
	ПК 3.4	*- оценивает эффективность обученных моделей, корректирует обучение при необходимости, анализирует ошибки и улучшение модели.*	
	ПК 3.5	*- создает отчеты по обучению моделей, использует инструменты для визуализации (Matplotlib, Seaborn) для наглядного представления данных.*	
	ПК 3.6	*- формирует запросы для получения и анализа данных, построения графиков и диаграмм для визуализации результатов работы ИИ.*	
	ПК 3.7	*- определяет источники больших данных для анализа, идентификация внешних и внутренних источников данных для проведения аналитических работ* *- получает и фильтрует большие объемы данных из гетерогенных источников* *- извлекает, проверяет и очищает большие объемы данных из гетерогенных источников* *- агрегирует и разрабатывает представление больших объемов данных из гетерогенных источников* *- оценивает соответствие набора данных предметной области и задачам аналитических работ* *- выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ* *- разрабатывает, проверяет и оценивает используемые модели больших данных* *- адаптирует и развертывает модели больших данных в предметной среде* *- выбирает средства представления результатов аналитики больших данных* *- подготавливает отчет по результатам аналитических работ*	
	ПК 3.8	*- разрабатывает код ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- верифицирует код ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в рамках выполнения работ*	

		по созданию (модификации) и сопровождению ИС *- устраняет обнаруженные несоответствия 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* *- разрабатывает интерфейсы обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- разрабатывает форматы обмена данными между ИС заказчика в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС* *- разрабатывает технологии обмена данными между ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС*	
	ПК 3.9	*- перерабатывает тексты различной тематики (рерайт)* *- реализует поисковую оптимизацию и адаптацию текстовых материалов*	
	ПК 3.10	*- создает программный код в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)* *- оптимизирует программный код с использованием специализированных программных средств*	
	ПК 3.11	*- собирает идеи о требованиях к ИТ-продукту из различных источников* *- разрабатывает функциональные требования к ИТ-продукту* *- создает макеты интерфейса ИТ-продукта* *- разрабатывает нефункциональные требований к ИТ-продукту*	
	ПК 3.12	*- организует разработку и разработку плана управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности* *- согласовывает план управления требованиями в проектах в области ИТ любого уровня сложности с заинтересованными лицами* *- утверждает план управления требованиями заказчика в проектах в области ИТ любого уровня сложности*	