|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ**

**«Машинное обучение и большие данные»**

**Регионального этапа Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2025 г.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(субъект РФ)

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ…………………………….4](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции……………………………...4](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Машинное обучение и большие данные» 4](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки………………………………………………….5](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции………………………………………..5](#_Toc142037187)

[1.5. Содержание конкурсного задания…………………………………………..6](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания…………………………………..6](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)……….7](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ……………………………8](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта…………………………………………...8](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке…..8](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ………………………………………………………………...8](#_Toc142037194)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт
2. ПС – Профессиональный стандарт
3. КЗ – Конкурсное задание
4. ИЛ – Инфраструктурный лист

1.ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. Общие сведения о требованиях компетенции

Требования компетенции (ТК) «Машинное обучение и большие данные» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. Перечень профессиональных задач специалиста

по компетенции «Машинное обучение и большие данные»

Перечень видов профессиональной деятельности, умений, знаний и профессиональных трудовых функций специалиста (*из ФГОС/ПС/ЕТКС*) базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту.

Таблица 1

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | **Планирование и коммуникация** | 12,5% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных  Возможности использования свободно распространяемого программного обеспечения для анализа больших данных  Предметная область анализа больших данных в соответствии с требованиями заказчика  Основы планирования аналитических работ  Стандарты проведения анализа данных  Методы и инструментальные средства управления аналитическими проектами по исследованию больших данных  Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта по исследованию больших данных  Содержание этапов жизненного цикла больших данных  Типы анализа больших данных, виды аналитики  Теоретические и прикладные основы анализа больших данных  Современные методы и инструментальные средства анализа больших данных  Теория вероятностей и математическая статистика  Источники информации, в том числе информации, необходимой для обеспечения деятельности в предметной области заказчика исследования  Методы интерпретации и визуализации анализа больших данных  Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии  Технологии подготовки и проведения презентаций  Правила деловой переписки |  |
| - Специалист должен уметь:  Проводить переговоры при определении содержания аналитических работ с использованием технологий больших данных  Представлять содержание и результаты работ по анализу больших данных  Вести протоколы мероприятий по анализу больших данных  Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных  Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных  Проводить анализ больших данных  Осуществлять интеграцию и преобразование данных в ходе работ по анализу больших данных |  |
| 2 | **Подготовка данных** | 20,5% |
| - Специалист должен знать и понимать:  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  Типы больших данных: метаданные, полуструктурированные, структурированные, неструктурированные  Виды источников данных: созданные человеком, созданные машинами  Источники информации, в том числе информации, необходимой для обеспечения деятельности в предметной области заказчика исследования  Методы извлечения информации и знаний из гетерогенных, мультиструктурированных, неструктурированных источников, в том числе при потоковой обработке  Российские и международные стандарты информационной безопасности  Современная технологическая инфраструктура высокопроизводительных и распределенных вычислений  Режимы получения и обработки данных, поддержка режима реального времени  Технологии хранения и обработки больших данных в организации: базы данных, хранилища данных, распределенная и параллельная обработка данных, вычисления в оперативной памяти  Облачные технологии, облачные сервисы  Методы оценки временных и стоимостных характеристик технологий больших данных  Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии  Правила деловой переписки |  |
| - Специалист должен уметь:  Определять требования к поставщикам данных из гетерогенных источников  Осуществлять взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из гетерогенных источников  Разрабатывать и оценивать модели больших данных  Использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени  Производить очистку 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 |  |
| 3 | **Аналитика и моделирование** | 37% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта  Основы управления аналитическими работами  Основы управления малыми аналитическими группами  Возможности имеющейся у исполнителя методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных  Предметная область анализа  Теория принятия решений  Математическое моделирование  Теоретические и прикладные основы анализа больших данных  Современный опыт использования анализа больших данных  Технологии анализа данных: статистический анализ, семантический анализ, анализ изображений, машинное обучение, методы сравнения средних, частотный анализ, анализ соответствий, кластерный анализ, дискриминантный анализ, факторный анализ, деревья классификации, многомерное шкалирование, моделирование структурными уравнениями, методы анализа выживаемости, временные ряды, планирование экспериментов, карты контроля качества  Нейронные сети: полносвязные, свёрточные и рекуррентные нейронные сети, методы обучения нейронных сетей, нейросетевые методы понижения размерности  Статистические модели  Статистический анализ: метод многовариантного тестирования, корреляционный анализ, регрессионный анализ  Статистические методы: параметрические, непараметрические, управляемые, неуправляемые, полууправляемые, кластеризация  Семантический анализ: обработка естественного языка, сентиментный анализ, анализ текста  Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением  Машинное обучение: классификация, кластеризация, обнаружение выбросов, фильтрация  Методы и модели классификации: логистическая регрессия, деревья решений, предредукция, постредукция, модели, основанные на правилах, вероятностные классификаторы, усиление энтропии информации  Фильтрация шумовых выбросов, виды шумовых выбросов: глобальный, контекстуальный, коллективный  Анализ изображений, анализ сетей, анализ пространственных данных, анализ временных рядов  Методы идентификации шаблонов  Методы оценки моделей: оценка качества построенной модели по тестовой выборке и анализ обобщающих способностей алгоритма  Распределенный анализ данных  Анализ данных в реальном времени  Правила деловой переписки  Методы разработки отчетной аналитической документации |  |
|  | - Специалист должен уметь:  Планировать аналитические работы с использованием технологий больших данных  Проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных, как индивидуально, так и, осуществляя руководство малыми аналитическими группами  Использовать имеющуюся у исполнителя методологическую и технологическую инфраструктуру анализа больших данных для выполнения аналитических работ  Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных  Разрабатывать и оценивать модели больших данных  Программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными: для статистической обработки данных и работы с графикой, для работы с разрозненными фрагментами данных в больших массивах, для работы с базами структурированных и неструктурированных данных  Адаптировать и развертывать модели в предметной среде  Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения размерности и ранжирования данных  Решать проблемы переобучения и недообучения алгоритма  Формировать предложения по использованию результатов анализа  Оформлять результаты аналитического исследования для представления заказчику  Разъяснять заказчику результаты аналитической работы  Осуществлять поиск информации о новых и перспективных методах анализа больших данных, выполнять сравнительный анализ методов |  |
| 4 | **Разработка программных решений** | 14% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Состояние и перспективы развития в Российской Федерации и в мире информационных технологий нового поколения, предназначенных для экономически эффективного извлечения полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, а также продуктов и услуг на их основе  Локальные и глобальные потребности в создании новых и модернизации существующих продуктов на основе встроенной аналитики больших данных  Существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных  Существующий опыт разработки и использования продуктов и услуг на основе технологий больших данных  Современные и перспективные методы сбора, хранения и передачи данных из гетерогенных источников  Источники больших данных, интенсивность генерации данных источниками  Технические средства и среды сбора, хранения и обработки больших данных  Принципы и методы управления защитой и обеспечением конфиденциальности больших данных  Основы правового регулирования оборота и использования больших данных  Современные и перспективные средства визуализации и интерпретации больших данных  Системная инженерия  Машинное обучение  Математическое моделирование  Теория принятия решений  Высокопроизводительные и распределенные вычисления  Методы маркетинговых исследований  Методы сравнительного анализа  Основы инновационной деятельности и управления инновациями в сфере информационных технологий  Основы управления информационно-технологическими проектами  Основы управления проектными коллективами  Основы управления взаимоотношениями с партнерами  Показатели эффективности технологий больших данных  Основы охраны авторских прав и интеллектуальной собственности в сфере информационных технологий  Правила деловой переписки |  |
|  | - Специалист должен уметь:  Проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных  Проводить маркетинговые исследования в области информационных продуктов и услуг  Разрабатывать конкурсную, проектную и рабочую документацию на разработку новых продуктов  Проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов  Оценивать экономические параметры технологий больших данных  Осуществлять разработку программно-аппаратных компонентов и систем  Осуществлять математическое и информационное моделирование  Проводить аналитические работы на основе технологий больших данных  Формировать коллектив исполнителей  Управлять взаимоотношениями с исполнителями и соисполнителями проектных работ  Управлять коллективом исполнителей  Управлять исполнением проектных работ  Разрабатывать научно-техническую документацию  Проводить согласование с заказчиком содержания и отчетной документации проектных работ  Проводить презентации, подготавливать публикации по итогам проектных работ |  |
| 5 | **Сервисы и интеграция** | 6% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Состояние и перспективы развития в Российской Федерации и в мире информационных технологий нового поколения, предназначенных для экономически эффективного извлечения полезной информации из больших объемов разнообразных данных путем высокой скорости их сбора, обработки и анализа, а также продуктов и услуг на их основе  Локальные и глобальные потребности в создании новых и модернизации существующих сервисов на основе встроенной аналитики больших данных  Существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных  Принципы и методы управления защитой и обеспечением конфиденциальности больших данных  Существующий опыт разработки и использования продуктов и услуг на основе технологий больших данных  Особенности социально-экономической сферы использования сервисов на основе больших данных  Основы науки о сервисах  Сервисы и системы обслуживания  Сервис-ориентированная архитектура  Технология веб-сервисов и мобильных сервисов  Моделирование процессов предоставления услуг  Управление качеством обслуживания  Эффективность сервисов  Сервисные инновации  Правовые и этические аспекты предоставления услуг на основе аналитики больших данных  Современные и перспективные методы сбора, хранения и передачи данных из гетерогенных источников  Источники больших данных, интенсивность генерации данных источниками  Технические средства и среды сбора, хранения и обработки больших данных  Современные и перспективные средства визуализации и интерпретации больших данных  Высокопроизводительные и распределенные вычисления  Методы маркетинговых исследований  Методы сравнительного анализа  Основы инновационной деятельности и управления инновациями  Основы управления информационно-технологическими проектами  Основы управления проектными коллективами  Основы управления взаимоотношениями с партнерами  Показатели эффективности технологий больших данных  Основы охраны авторских прав и интеллектуальной собственности в сфере информационных технологий  Правила деловой переписки |  |
|  | - Специалист должен уметь:  Проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных  Проводить маркетинговые исследования в области аналитических услуг на основе технологий больших данных  Разрабатывать конкурсную, проектную и рабочую документацию на разработку аналитических услуг на основе технологий больших данных  Выполнять технико-экономическое обоснование разработки и использования услуг на основе технологий больших данных  Оценивать экономические параметры технологий больших данных  Разрабатывать программно-аппаратные компоненты и системы на основе технологий больших данных  Проводить математическое и информационное моделирование  Выполнять аналитические работы на основе технологий больших данных  Формировать коллектив исполнителей проектов в области больших данных  Управлять взаимоотношениями с исполнителями и соисполнителями проектных работ в области больших данных  Управлять коллективом исполнителей проектов в области больших данных  Управлять исполнением проектных работ в области больших данных  Разрабатывать научно-техническую документацию по проектам в области больших данных  Согласовывать с заказчиком содержание проектных работ в области больших данных и отчетную документацию по ним  Проводить презентации, подготавливать публикации по итогам проектных работ в области больших данных |  |
| 6 | **Охрана труда** | 5% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Основные требования охраны труда при работе с компьютерной техникой и программным обеспечением; нормы по эргономике рабочего места  Правила безопасного поведения при работе с электронными устройствами  Основы психофизиологической устойчивости при интеллектуальной нагрузке  Нормативные документы по охране труда в сфере ИТ (включая требования к защите персональных данных и кибербезопасности)  Риски, связанные с длительной работой за компьютером (зрение, осанка, утомление)  Этические и правовые аспекты обработки чувствительных данных |  |
| - Специалист должен уметь:  Организовать безопасное рабочее место при работе с аналитическими системами  Соблюдать режим труда и отдыха при выполнении высоконагруженных аналитических задач  Применять средства защиты информации и персональных данных в соответствии с требованиями безопасности  Оценивать и минимизировать риски, связанные с обработкой конфиденциальных данных  Соблюдать этические нормы при работе с данными, включая вопросы прозрачности и ответственности алгоритмов |  |
| 7 | **Бережливое производство** | 5% |
| - Специалист должен знать и понимать:  Принципы бережливого производства в цифровой среде  Концепцию устранения потерь в аналитических процессах  Методы оптимизации рабочих процессов  Инструменты непрерывного улучшения  Подходы к автоматизации рутинных операций в анализе данных  Значение повторного использования моделей, пайплайнов и кода  Принципы эффективного управления ресурсами (время, вычислительные мощности, данные)  Методы оценки эффективности аналитических решений |  |
| - Специалист должен уметь:  Идентифицировать избыточные и неэффективные этапы в аналитических процессах  Оптимизировать рабочие процессы обработки и анализа данных  Внедрять автоматизацию на этапах подготовки данных и отчётности  Использовать шаблоны и репозитории для повторного применения решений  Минимизировать использование вычислительных ресурсов при обучении моделей  Оценивать экономическую и трудовую эффективность аналитических решений  Внедрять практики непрерывного улучшения в проектной деятельности |  |

1.3. Требования к схеме оценки

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице 2.

Таблица 2

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

| **Критерий/Модуль** | | | | | | | **Итого баллов**  **за раздел Требований компетенции** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разделы Требований компетенции** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** | **Д** |  |
| **1** | 1,50 | 1,50 | 1,50 |  | 8,00 | 12,50 |
| **2** | 20,50 |  |  |  |  | 20,50 |
| **3** |  | 18,00 | 19,00 |  |  | 37,00 |
| **4** |  | 1,00 |  | 13,00 |  | 14,00 |
| **5** |  |  |  | 6,00 |  | 6,00 |
| **6** |  |  |  |  | 5,00 | 5,00 |
| **7** |  |  |  |  | 5,00 | 5,00 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | | 22,00 | 20,50 | 20,50 | 19,00 | 18,00 | **100,00** |

1.4. Спецификация оценки компетенции

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице 3.

Таблица 3

**Оценка конкурсного задания**

| **Критерий** | | **Методика проверки навыков в критерии** |
| --- | --- | --- |
| **А** | **Cбор и предварительная обработка данных** | Экспертная оценка практических результатов, согласно измеримым и судейским аспектам критериев оценки / Автоматизированная оценка |
| **Б** | **Анализ и визуализации данных** | Экспертная оценка практических результатов, согласно измеримым и судейским аспектам критериев оценки / Автоматизированная оценка |
| **В** | **Моделирование и прогнозирование** | Экспертная оценка практических результатов, согласно измеримым и судейским аспектам критериев оценки / Автоматизированная оценка |
| **Г** | **Интеграция и взаимодействие** | Экспертная оценка практических результатов, согласно измеримым и судейским аспектам критериев оценки / Автоматизированная оценка |
| **Д** | **Демонстрация и сопровождение системы** | Экспертная оценка практических результатов, согласно измеримым и судейским аспектам критериев оценки / Автоматизированная оценка |

1.5. Содержание конкурсного задания

Общая продолжительность Конкурсного задания: 15 часов 00 минут

Количество конкурсных дней: 3 дня

Вне зависимости от количества модулей, КЗ включает оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта проводится через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 5 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля, и вариативную часть – 2 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания по всем модулям составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов. Вариативная часть может подвергаться изменениям, в зависимости от потребностей региона в технологиях и специалистах.

В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативные модули формируются регионом самостоятельно под запрос работодателя. Исключать вариативную часть из конкурсного задания запрещается. Допускается объединение вариативных модулей, однако общее время, отведенное на выполнение вариативных модулей и количество баллов в критериях оценки по аспектам не изменяются (Приложение 3. Матрица конкурсного задания).

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Общие требования к выполнению задания:**

* Все агенты должны быть реализованы как автономные модули с чётко определённым интерфейсом взаимодействия (через файлы, базу данных или API);
* Для обеспечения воспроизводимости в каждом модуле необходимо предоставить файл зависимостей (requirements.txt или environment.yml) и инструкцию по настройке окружения;
* Необходимо использовать виртуальные окружения (venv, conda) для изоляции зависимостей;
* Все скрипты должны запускаться одной командой после установки окружения;
* Итоговая система должна быть работоспособной и демонстрировать сквозной процесс обработки данных.

**Модуль А. Сбор и предварительная обработка данных (инвариант)**

Время на выполнение модуля – 3 часа

**Задания:**

|  |
| --- |
| 1.1 Загрузка данных |
| Разработайте агента, автоматически загружающего треки маршрутов по ссылкам, указанным в задании. Для каждого трека получите изображение топографической карты местности из открытых источников. Наложите трек на карту для формирования единого изображения, отражающего маршрут в географическом контексте. Все данные (треки, изображения, метаданные) должны сохраняться в базе данных. Обеспечьте поддержку актуальности базы данных на протяжении всей работы. При повторном запуске агент должен обновлять или дополнять информацию, избегая дублирования. |

|  |
| --- |
| 1.2 Формирование набора данных |
| Для каждой точки маршрута агент должен извлекать данные об окружении в радиусе 500 метров на основе цветовых и условно-графических обозначений карты с учётом её легенды. Определите тип местности (лес, болото, дорога, река и т.п.) и наличие ключевых объектов (посёлки, перевалы, источники воды). Итоговый набор данных должен включать: идентификатор трека, дату, регион, координаты точки, частоту шагов, высоту над уровнем моря, температуру (по данным погоды на момент прохождения), тип окружающей местности и список объектов в радиусе действия. |

|  |
| --- |
| 1.3 Предобработка данных и выделение значимых атрибутов |
| Агент должен провести анализ атрибутов, влияющих на схожесть участков маршрутов, с целью последующей группировки. Определите наиболее значимые признаки с использованием методов корреляционного анализа, дисперсионного анализа или методов оценки важности признаков (например, SHAP, permutation importance). Дополните набор данных таким образом, чтобы обеспечивалась всесезонность трекингов. |

|  |
| --- |
| 1.4 Описание структуры набора данных |
| Для каждого атрибута подготовьте текстовое описание, включающее расшифровку, единицы измерения и назначение. Проведите проверку нормальности распределения значений с использованием графических методов и статистических критериев. Обоснуйте выбор методов оценки и сделайте выводы о типе распределения, наличии скошенности и необходимости трансформации признаков. |

|  |
| --- |
| 1.5 Расширение набора данных |
| Агент должен дополнить набор данных информацией о новых треках, собранных с общедоступных туристических платформ. Проведите аугментацию изображений маршрутов с помощью геометрических и цветовых преобразований (повороты, сдвиги, изменение яркости, контраста), чтобы искусственно расширить обучающую выборку. Аугментация должна приводить к вариативности маршрутов, сохраняя при этом их реалистичность и географическую достоверность. |

|  |
| --- |
| 1.6 Подготовка отчета |
| Подготовьте отчёт по результатам работы агента, включающий описание реализованного функционала, обоснование выбранных подходов к сбору и предобработке данных, примеры полученных изображений и структуру базы данных. Укажите форматы итоговых файлов, а также приведите примеры записей из датасета. |

**Модуль Б. Анализ и визуализации данных (инвариант)**

Время на выполнение модуля – 3 часа

**Задания:**

|  |
| --- |
| 2.1 Построение аналитической системы |
| Разработайте агента анализа – программный модуль, который автоматически подключается к базе данных, настроенную в предыдущем модуле, и строит интерактивный дашборд для анализа туристических маршрутов. Агент должен обеспечивать регулярное обновление данных, настраивать уровни доступа и предоставлять пользователю возможность автоматизированной работы с информацией. Дашборд должен наглядно отображать ключевые метрики в реальном времени, позволяя быстро считывать информацию и делать выводы. |

|  |
| --- |
| 2.2 Разработка функционала аналитической системы |
| Агент должен реализовывать функции анализа трендов активности по регионам и сезонам. Он должен вычислять среднюю частоту шагов по трекам в разные сезоны, зависимость температуры от времени суток, влияние типа местности (лес, город, горы) на активность туристов, а также взаимосвязь высоты маршрута с частотой шагов. Агент должен определять наиболее популярные маршруты в разные периоды года и визуализировать данные с помощью графиков зависимости частоты шагов от температуры и высоты, диаграмм распределения активности по регионам и интерактивных карт с возможностью фильтрации по регионам и времени суток. |

|  |
| --- |
| 2.3 Разметка набора данных |
| Агент должен выполнять разметку данных для выявления потенциально опасных участков маршрутов. Он должен моделировать ситуации, связанные с рисками: возможные затопления в весенний период, зоны повышенной пожарной опасности в летний сезон, участки с ограниченной доступностью для эвакуации. Для разметки агент использует методы кластеризации и полуавтоматическую разметку на основе геоданных. Необходимо классифицировать участки по уровням риска и сложности эвакуации. |

|  |
| --- |
| 2.4 Анализ качества разметки набора данных |
| Агент должен оценивать качество разметки с помощью метрик и визуального анализа кластеров. Необходимо сравнить результаты различных методов кластеризации и выбрать наиболее эффективный подход. Агент обосновывает выбор на основе устойчивости кластеров, интерпретируемости и соответствия реальным географическим условиям. Полученные метки используются как основа для обучения модели в будущем. |

|  |
| --- |
| 2.5 Подготовка отчета |
| Подготовьте отчёт, включающий описание реализованного агента, используемые инструменты, примеры визуализаций, результаты кластеризации и выводы по качеству разметки. Укажите структуру выходных файлов и приведите примеры отображаемых метрик. |

**Модуль В. Моделирование и прогнозирование** **(инвариант)**

Время на выполнение модуля – 3 часа

**Задания:**

|  |
| --- |
| 3.1 Обучение модели |
| Разработайте агента моделирования, который на основе размеченного набора данных обучает модель машинного обучения для классификации участков маршрутов по уровню опасности и сложности эвакуации. Агент использует несколько алгоритмов и сравнивает их по метрикам: точность, полнота, F1-мера, ROC-AUC. Выбирает лучшую модель, тестирует её на отложенной выборке и сохраняет в указанной директории. |

|  |
| --- |
| 3.2 Организация непрерывного обучения |
| Агент должен реализовывать механизм непрерывного обучения: при поступлении новых данных из базы он автоматически дообучает модель и сохраняет обновлённую версию. Обеспечивает контроль дрейфа данных и при необходимости – переобучение с нуля. Агент должен сохранять версии моделей и логировать изменения в их качестве. |

|  |
| --- |
| 3.3 Прогнозирование динамики изменения характеристик |
| На основе исторических данных по погодным и природным условиям агент должен строить прогноз изменения характеристик кластеров (зоны затоплений, пожароопасные территории) на срок не менее 10 лет. Необходимо использовать методы анализа временных рядов. Агент должен визуализировать прогноз на карте и в виде графиков, отражающих динамику рисков по регионам. |

|  |
| --- |
| 3.4 Подготовка отчета |
| Подготовьте отчёт, включающий описание выбранной модели, обоснование её преимуществ, результаты тестирования, схему непрерывного обучения и визуализацию прогнозов. Укажите формат сохранённых моделей и пути к файлам. |

**Модуль Г. Интеграция и взаимодействие** **(вариатив)**

Время на выполнение модуля – 3 часа

**Задания:**

|  |
| --- |
| 4.1 Разработка API |
| Разработайте агента интеграции, который предоставляет доступ к обученной модели и прогнозам через программный интерфейс (API) на основе FastAPI или Flask. API должен поддерживать запросы: определение уровня опасности по координатам и дате, прогноз пожарной опасности или затоплений на заданный период, оценка сложности эвакуации. Агент не обучает модель, а только загружает уже сохранённую версию и использует её для предсказаний. |

|  |
| --- |
| 4.2 Разработка приложения |
| Агент должен предоставлять графический интерфейс, использующий разработанное API для отображения опасных участков на выбранном маршруте. Интерфейс визуализирует зоны риска (например, цветовым кодированием) на карте маршрута в зависимости от даты прохождения. Реализует возможность просмотра прогнозов на будущее и получения справочной информации. Интерфейс должен быть простым и понятным для конечного пользователя |

|  |
| --- |
| 4.3 Программная документация |
| Агент должен содержать документацию по API и приложению, включающую описание эндпоинтов, форматов запросов и ответов, примеры использования, инструкцию по запуску и справку по командам. Документация должна быть доступна в формате Markdown или PDF. |

**Модуль Д. Демонстрация и сопровождение системы** **(вариатив)**

Время на выполнение модуля – 3 часа

**Задания:**

|  |
| --- |
| 5.1 Разработка документации по системе |
| На основе отчётов по предыдущим модулям создайте комплексную документацию, охватывающую всю разработанную мультиагентную систему. Включите в неё: архитектуру системы, описание ролей каждого агента, схему взаимодействия (например, через файлы, базу данных или API), обоснования выбранных технологий и алгоритмов, структуру проекта, инструкции по установке зависимостей (через requirements.txt или environment.yml), а также скриншоты ключевых компонентов. Убедитесь, что документация позволяет стороннему специалисту развернуть и запустить систему без дополнительных пояснений. |

|  |
| --- |
| 5.2 Демонстрация результатов работы |
| Подготовьте демонстрацию работы всей системы продолжительностью не более 10 минут. Покажите полный цикл от сбора данных до визуализации прогнозов в приложении. Продемонстрируйте взаимодействие агентов, работу API, обновление модели и актуальность прогнозов. Обратите внимание экспертов на интеграцию компонентов, воспроизводимость решения и практическую применимость разработанной системы. |

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

2.1. Личный инструмент конкурсанта

### Конкурсанты могут использовать защиту для ушей.

### Конкурсанты могут принести с собой свои клавиатуры, мышки и коврики для мышек

2.2. Материалы, оборудование и инструменты,

запрещенные на площадке

### Конкурсанты не должны приносить:

### Дополнительные программы.

### Мобильные телефоны.

### Портативные электронные устройства (планшеты, и т.п.).

### Устройства для хранения информации (флэш-накопители, диски, и т.п.).

### Оборудование не должно иметь доступ к общим внутренним локальным сетевым ресурсам (например, общие папки, FTP).

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение 2. Матрица конкурсного задания

Приложение 3. Инструкция по охране труда

Приложение 4. Чек-лист компетенции