

Документы
Информация о владельце: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Самарский государственный экономический университет"**
ФИО: Кандрашина Елена Александровна
Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»
Дата подписания: 13.07.2026 14:11:33
Уникальный программный ключ:
2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Интеллектуальные цифровые системы и сервисы в управлении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

г. Самара, 2026

Разработчики:

Не имеет Колотилина М. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Менеджер по информационным технологиям", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 588н; "Специалист по информационным системам", утвержден приказом Минтруда России от 13.07.2023 № 586н; "Руководитель проектов в области информационных технологий", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 369н; "Системный аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 27.04.2023 № 367н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра прикладной информатики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Ермолина Л. В.	Рассмотрено	21.05.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов системных теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, разработки и сопровождения баз знаний как основы интеллектуальных систем и систем поддержки принятия решений

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить теоретические основы представления знаний в интеллектуальных системах, модели и методы формализации знаний;
- Освоить технологические этапы инженерии знаний: извлечение, структурирование и формализацию знаний из различных источников;
- Изучить современные языки и инструментальные среды для проектирования онтологий и баз знаний (Protégé, SWI-Prolog, CLIPS и др.);
- Получить навыки разработки баз знаний для конкретных предметных областей, включая построение семантических сетей, фреймовых моделей и продукционных систем ;
- Сформировать компетенции в области оценки качества и сопровождения баз знаний.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

ОПК-8.1 Определяет стадии жизненного цикла проекта создания информационных систем

Знать:

ОПК-8.1/Зн1 – основные стадии жизненного цикла информационных систем (анализ требований, проектирование, реализация, тестирование, внедрение, эксплуатация, сопровождение); – базовые модели жизненного цикла (каскадная, итеративная, спиральная) и их характеристики; – состав работ на каждой стадии жизненного цикла при разработке компонентов ИС; – основные понятия управления проектами (проект, фаза, этап, веха, результат); – структуру и назначение технического задания на создание информационной системы; – роль базы знаний как компонента ИС на различных стадиях жизненного цикла.

ОПК-8.1/Зн2 – детальное содержание этапов жизненного цикла базы знаний как компонента ИС (анализ предметной области, концептуальное проектирование, логическое моделирование, физическая реализация, тестирование, опытная эксплуатация, внедрение, сопровождение); – стандарты управления ИТ-проектами (ГОСТ Р 54869, PMBOK, RUP, Agile) применительно к созданию интеллектуальных компонентов ИС; – состав, структуру и требования к проектной, технической и эксплуатационной документации для каждого этапа жизненного цикла; – классификацию и содержание этапов инженерии знаний в рамках жизненного цикла ИС; – методы оценки трудоемкости и длительности этапов создания информационной системы; – критерии выбора модели жизненного цикла в зависимости от специфики проекта.

ОПК-8.1/Зн3 – современные методологии управления проектами в области ИИ и интеллектуальных систем (CRISP-DM, MLOps, AIOps) применительно к жизненному циклу; – методы управления рисками и качеством на всех стадиях жизненного цикла; – международные стандарты в области систем, основанных на знаниях (ISO/IEC 2382-28, IEEE Std 1233); – стратегии управления архитектурой знаний на уровне предприятия в рамках жизненного цикла ИС; – методы оценки эффективности инвестиций в создание систем, основанных на знаниях; – подходы к масштабированию и эволюции баз знаний на протяжении жизненного цикла.

Уметь:

ОПК-8.1/Ум1 – определять стадии жизненного цикла для типовых проектов создания ИС; – различать фазы разработки и их содержание при управлении проектом; – составлять простые планы-графики выполнения работ по фазам жизненного цикла; – определять контрольные точки и результаты каждой стадии жизненного цикла; – формулировать базовые требования к ИС на этапе анализа; – идентифицировать основные этапы создания информационной системы в существующих проектах.

ОПК-8.1/Ум2 – формулировать техническое задание на разработку базы знаний с определением целей, границ проекта, входных/выходных данных, критериев приемки; – планировать ресурсы, сроки, этапы и контрольные точки работ по созданию БЗ; – идентифицировать риски на каждом этапе жизненного цикла и определять точки контроля качества; – обосновывать выбор модели жизненного цикла в зависимости от специфики проекта создания ИС; – разрабатывать календарные планы и дорожные карты проекта создания базы знаний; – определять состав и содержание проектной документации для каждой стадии жизненного цикла.

ОПК-8.1/Ум3 – разрабатывать комплексные стратегии управления жизненным циклом для крупных проектов в области ИИ; – принимать стратегические решения о выборе модели жизненного цикла на основе анализа требований и ограничений; – управлять портфелями проектов в области разработки систем, основанных на знаниях; – разрабатывать корпоративные стандарты управления жизненным циклом интеллектуальных компонентов ИС; – формировать бюджеты проектов и обосновывать инвестиции в создание БЗ; – оценивать экономическую эффективность внедрения систем на основе знаний на всех стадиях жизненного цикла.

Владеть:

ОПК-8.1/Нв1 – навыками документирования этапов жизненного цикла в составе проектной документации; – навыками составления календарных планов для небольших проектов создания ИС; – навыками идентификации основных этапов жизненного цикла в существующих проектах; – навыками работы с шаблонами технического задания на создание информационной системы; – навыками определения вех (milestones) проекта создания ИС.

ОПК-8.1/Нв2 – навыками разработки планов управления проектом создания БЗ; – методами оценки трудоемкости, стоимости и длительности этапов разработки БЗ; – методикой обоснования выбора технологического стека для реализации БЗ с учетом требований жизненного цикла; – навыками подготовки документации для прохождения контрольных точек жизненного цикла; – навыками использования инструментальных средств управления проектами (MS Project, Jira) для планирования этапов создания ИС; – навыками разработки технического задания и проектной документации на создание информационной системы.

ОПК-8.1/Нв3 – навыками разработки стратегических дорожных карт развития систем, основанных на знаниях; – методами управления крупными программами и портфелями проектов в области ИИ; – навыками проведения аудита и оптимизации процессов жизненного цикла в организации; – методикой оценки зрелости процессов управления жизненным циклом ИС в организации; – навыками управления изменениями в процессах принятия решений на основе внедрения БЗ; – методами оценки ROI и TCO для проектов создания систем, основанных на знаниях.

ОПК-8.2 Принимает участие в управлении проектами создания информационных систем на различных стадиях жизненного цикла

Знать:

ОПК-8.2/Зн1 – основные методы контроля выполнения проектных задач на стадиях жизненного цикла; – базовые принципы управления командой проекта создания информационных систем; – структуру отчетной документации по проекту создания ИС; – основные методы оценки качества результатов (тестирование, проверка) на стадиях жизненного цикла; – правила документирования результатов выполнения проектных задач; – роль участника проекта в процессе управления созданием информационных систем.

ОПК-8.2/Зн2 – методики оценки качества, эффективности и надежности создаваемой базы знаний (верификация правил, валидация онтологий, тестирование на контрольных примерах); – типовые риски при разработке интеллектуальных систем на различных стадиях жизненного цикла (извлечение знаний, противоречивость экспертов, старение онтологии, масштабирование); – стратегии управления изменениями, версионирования и сопровождения БЗ в рамках жизненного цикла; – методы оценки экономической эффективности внедрения систем, основанных на знаниях; – стандарты управления проектами создания ИС (ГОСТ Р 54869, PMBOK, Agile); – методы коммуникации с экспертами и стейкхолдерами проекта создания информационных систем.

ОПК-8.2/Зн3 – современные методы управления проектами в условиях неопределенности и быстрой изменчивости требований на стадиях жизненного цикла; – стратегии управления стейкхолдерами и коммуникациями в крупных проектах создания информационных систем; – методы управления изменениями на организационном уровне (Change Management) в рамках жизненного цикла ИС; – международные стандарты управления проектами (ISO 21500, PRINCE2, PMI) применительно к созданию систем, основанных на знаниях; – методы формирования бюджетов и обоснования инвестиций в проекты создания информационных систем; – стратегии масштабирования и тиражирования баз знаний на различных стадиях жизненного цикла.

Уметь:

ОПК-8.2/Ум1 – выполнять отдельные поручения руководителя проекта в рамках своей зоны ответственности на стадиях жизненного цикла; – готовить отчеты о выполненных работах по установленной форме при управлении проектом; – участвовать в рабочих совещаниях и представлять результаты своей работы по созданию ИС; – документировать результаты выполнения проектных задач на различных стадиях жизненного цикла; – соблюдать установленные сроки и процедуры управления проектом; – взаимодействовать с членами команды проекта создания информационной системы.

ОПК-8.2/Ум2 – управлять изменениями в базе знаний (рефакторинг онтологии, добавление правил, версионирование) на стадиях жизненного цикла; – координировать взаимодействие с экспертами предметной области на этапах извлечения, тестирования и приемки информационной системы; – формировать отчеты о ходе проекта для заказчика и руководства на различных стадиях жизненного цикла; – принимать решения по корректировке планов при отклонениях и рисках в процессе управления проектом; – управлять качеством результатов на каждом этапе разработки БЗ информационной системы; – планировать и контролировать выполнение проектных задач на стадиях жизненного цикла; – проводить приемочные испытания и оформлять акты по результатам создания информационной системы.

ОПК-8.2/Ум3 – управлять крупными проектами разработки систем, основанных на знаниях, с распределенными командами на стадиях жизненного цикла; – разрабатывать стратегии внедрения и масштабирования систем управления знаниями в организации; – формировать бюджеты проектов и обосновывать инвестиции в разработку БЗ при управлении проектом; – управлять конфликтами интересов между участниками проекта создания информационных систем; – принимать стратегические решения о развитии и сопровождении БЗ на длительную перспективу на стадиях жизненного цикла; – разрабатывать корпоративные стандарты управления проектами в области систем, основанных на знаниях; – оценивать эффективность управления проектами создания ИС и разрабатывать рекомендации по улучшению.

Владеть:

ОПК-8.2/Нв1 – навыками выполнения проектных задач в соответствии с планом-графиком на стадиях жизненного цикла; – навыками подготовки рабочей документации по этапам разработки информационной системы; – навыками участия в процедурах приемки результатов на стадиях жизненного цикла; – навыками работы в команде разработчиков информационных систем; – навыками использования базовых инструментов управления проектами для отслеживания задач; – навыками оформления отчетов о ходе выполнения работ по созданию ИС.

ОПК-8.2/Нв2 – навыками планирования, контроля и координации выполнения проектных задач на стадиях жизненного цикла; – методами анализа эффективности внедрения БЗ в бизнес-процессы (ROI, TCO) при управлении проектом; – навыками составления отчетной документации для различных категорий стейкхолдеров проекта создания ИС; – инструментальными средствами управления проектами (MS Project, Jira, Trello) для планирования и отслеживания этапов разработки БЗ; – навыками проведения приемочных испытаний и оформления актов на стадиях жизненного цикла; – навыками организации взаимодействия с экспертами и заказчиками в процессе управления созданием информационных систем.

ОПК-8.2/Нв3 – навыками управления проектами и программами в области ИИ и управления знаниями на стадиях жизненного цикла; – методами оценки эффективности инвестиций в интеллектуальные системы при управлении проектом; – навыками разработки стратегий управления знаниями на уровне организаций в рамках жизненного цикла ИС; – методикой управления сложными стейкхолдерскими отношениями в проектах создания информационных систем; – навыками управления изменениями в процессах принятия решений на основе внедрения БЗ; – методами оценки зрелости процессов управления проектами создания ИС в организации; – навыками управления распределенными командами и кросс-функциональными группами на стадиях жизненного цикла.

ОПКМ-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ

ОПКМ-5.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для разработки мероприятий по повышению эффективности организации

Знать:

ОПКМ-5.2/Зн1 – основные модели представления знаний (логические, продукционные, сетевые, фреймовые); – базовые понятия языков логического программирования (факты, правила, запросы, предикаты); – состав и назначение инструментальных сред для разработки БЗ (Protégé, SWI-Prolog, CLIPS); – принципы работы механизмов логического и продукционного вывода.

ОПКМ-5.2/Зн2 – архитектуру систем, основанных на знаниях (механизм вывода, рабочая память, база фактов, база правил, модуль объяснений); – современные языки описания онтологий (RDF, RDFS, OWL 2); – языки запросов к онтологиям (SPARQL); – методы интеграции БЗ с реляционными базами данных и веб-сервисами; – принципы работы механизмов прямого и обратного вывода.

ОПКМ-5.2/Зн3 – современные стандарты Semantic Web (Linked Data, JSON-LD, SHACL, SKOS); – методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для автоматического построения онтологий (Ontology Learning); – архитектурные паттерны построения распределенных систем, основанных на знаниях; – современные графовые базы данных (Neo4j, GraphDB) и их применение для хранения знаний; – методы оценки качества и производительности систем, основанных на знаниях.

Уметь:

ОПКМ-5.2/Ум1 – создавать простые онтологии в редакторе Protégé (классы, свойства, экземпляры); – записывать факты и простые правила на языке Prolog и выполнять запросы; – создавать простые продукционные модели в оболочке CLIPS; – выполнять импорт/экспорт онтологий в стандартных форматах.

ОПКМ-5.2/Ум2 – разрабатывать сложные онтологии с использованием классов, свойств, ограничений, аксиом и правил SWRL; – реализовывать продукционные модели с использованием прямого и обратного вывода; – формулировать сложные запросы к БЗ на SPARQL и Prolog; – интегрировать спроектированную БЗ с корпоративными информационными системами и веб-приложениями; – выполнять проверку онтологий на непротиворечивость (consistency checking) и выводить скрытые знания (reasoning).

ОПКМ-5.2/Ум3 – проектировать масштабируемые архитектуры систем, основанных на знаниях, для крупных предприятий; – разрабатывать гибридные системы, сочетающие логический вывод и машинное обучение; – создавать связанные открытые данные (Linked Open Data) и интегрировать их с внешними источниками; – выполнять автоматическое извлечение знаний из текстов с использованием NLP-инструментов; – разрабатывать модули объяснений для принятия управленческих решений.

Владеть:

ОПКМ-5.2/Нв1 – начальными навыками программирования на языке Prolog; – навыками создания простых правил вывода в CLIPS; – навыками визуализации простых онтологий; – навыками работы с базовым функционалом Protégé.

ОПКМ-5.2/Нв2 – навыками программирования на Prolog с использованием рекурсии, списков, сложных предикатов и управления вычислениями (fail, cut, not); – навыками разработки и отладки крупных продукционных систем в CLIPS/JESS; – навыками документирования и версионирования онтологий; – навыками визуализации и анализа сложных онтологий (OntoGraf, OWL-Viz).

ОПКМ-5.2/Нв3 – навыками проектирования корпоративных архитектур знаний; – навыками работы с графовыми базами данных и выполнения сложных графовых запросов; – методами оценки экономической эффективности внедрения систем на основе знаний; – навыками разработки стратегий цифровой трансформации на основе управления знаниями; – методикой тестирования производительности БЗ и оптимизации механизмов вывода.

ОПКМ-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

ОПКМ-2.1 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач

Знать:

ОПКМ-2.1/Зн1 – основные понятия и определения в области сбора, обработки и анализа данных при проектировании баз знаний; – этапы процесса инженерии знаний (извлечение, структурирование, формализация, реализация, сопровождение) как основу сбора и обработки данных для решения управленческих задач; – классификацию методов сбора данных (коммуникативные и текстологические) для извлечения знаний; – базовые методы обработки и анализа данных применительно к проектированию онтологий (выделение сущностей, атрибутов, связей); – критерии качества данных (полнота, непротиворечивость, достоверность, релевантность) при анализе данных для управленческих задач; – методы верификации и валидации данных как этап обработки данных в процессе проектирования БЗ; – структуру и содержание глоссария и словаря терминов предметной области как результат сбора и анализа данных.

ОПКМ-2.1/Зн2 – методы интеллектуального сбора и анализа данных (Data Mining, машинное обучение) для автоматического извлечения знаний из данных при проектировании БЗ; – методы обработки данных (очистка, трансформация, интеграция, агрегация) из разнородных источников для построения онтологий; – методы многомерного анализа данных (OLAP, статистический анализ) для выявления закономерностей предметной области при решении управленческих задач; – методы извлечения знаний из неструктурированных источников (Text Mining, NLP) для сбора данных при проектировании БЗ; – методы оценки качества, достоверности и актуальности данных при обработке данных для баз знаний; – методы прогнозирования и моделирования на основе анализа данных для поддержки управленческих решений с использованием БЗ; – подходы к интеграции данных из разнородных источников для комплексного сбора и анализа данных при проектировании БЗ.

ОПКМ-2.1/ЗнЗ – современные научные подходы к интеллектуальному сбору и анализу данных (глубокое обучение, нейросетевые модели, ансамблевые методы) для автоматического построения онтологий и баз знаний; – стратегии интеграции Big Data и потоковой обработки данных для сбора и анализа данных в масштабных проектах создания БЗ; – методы прогнозной аналитики и сценарного моделирования на основе интеллектуального анализа данных для поддержки управленческих решений с использованием БЗ; – методы автоматического извлечения и структурирования знаний из больших массивов неструктурированных данных (Ontology Learning, Knowledge Extraction); – подходы к построению корпоративных систем поддержки принятия решений на основе интеллектуального анализа данных и баз знаний; – методы оценки экономической эффективности сбора, обработки и анализа данных в проектах создания БЗ; – современные стандарты и методологии управления данными и знаниями в организации (Data Governance, Knowledge Management).– современные научные подходы к интеллектуальному

Уметь:

ОПКМ-2.1/Ум1 – применять базовые методы сбора данных (интервью, анкетирование, анализ документации) для извлечения знаний при проектировании БЗ; – выполнять первичный анализ данных предметной области для выделения ключевых понятий и связей при решении управленческих задач; – формулировать запросы к базам данных и документации для сбора данных, необходимых для наполнения БЗ; – применять методы структурирования и систематизации данных при обработке данных для построения фреймовых и семантических моделей; – оценивать качество собранных данных на предмет полноты и непротиворечивости при анализе данных для управленческих задач; – документировать результаты сбора и анализа данных в виде глоссария и словаря терминов предметной области; – интерпретировать результаты первичного анализа данных для обоснования управленческих решений.

ОПКМ-2.1/Ум2 – применять методы интеллектуального анализа данных (кластеризация, классификация, регрессия, ассоциативные правила) для выявления скрытых закономерностей в данных предметной области при решении управленческих задач; – выполнять извлечение знаний из неструктурированных источников (текстов, документов) с использованием методов NLP при сборе данных для БЗ; – интегрировать данные из разнородных источников (БД, документы, экспертные оценки) при обработке данных для построения онтологии; – выполнять многомерный анализ данных (OLAP-кубы, срезы, вращения) для выявления закономерностей предметной области; – интерпретировать результаты интеллектуального анализа данных для обоснования управленческих решений при проектировании БЗ; – оценивать качество и достоверность данных, используемых для построения онтологии и фреймовых моделей; – выбирать и обосновывать методы сбора, обработки и анализа данных в зависимости от специфики предметной области и поставленных управленческих задач.

ОПКМ-2.1/УмЗ – разрабатывать стратегии комплексного сбора, обработки и анализа данных для масштабных проектов создания корпоративных баз знаний; – применять методы глубокого обучения и нейросетевые модели для автоматического извлечения и структурирования знаний из больших данных; – организовывать потоковую обработку данных (streaming) и анализ больших данных (Big Data) для создания масштабируемых БЗ; – разрабатывать прогнозные модели и сценарии развития на основе интеллектуального анализа данных для поддержки стратегических управленческих решений; – интегрировать данные из корпоративных информационных систем для комплексного сбора и анализа данных при проектировании БЗ; – формировать стратегии управления данными и знаниями в организации на основе анализа данных и создаваемых БЗ; – оценивать эффективность применения методов сбора, обработки и анализа данных в проектах создания БЗ для обоснования управленческих решений.

Владеть:

ОПКМ-2.1/Нв1 – навыками применения базовых методов сбора данных (интервью, анкетирование, контент-анализ) при проектировании БЗ; – навыками выполнения первичного анализа данных предметной области для построения онтологии; – навыками формулирования запросов для сбора данных из различных источников (БД, документация) для наполнения БЗ; – навыками структурирования и систематизации данных при проектировании фреймовых и семантических моделей; – навыками документирования результатов сбора и анализа данных в виде глоссария, словаря терминов и спецификаций; – навыками оценки качества данных по критериям полноты и непротиворечивости для решения управленческих задач; – навыками первичной интерпретации результатов анализа данных для поддержки управленческих решений.

ОПКМ-2.1/Нв2 – навыками применения методов Data Mining для выявления закономерностей в данных предметной области при решении управленческих задач; – навыками применения методов NLP и Text Mining для извлечения знаний из неструктурированных источников при сборе данных для БЗ; – навыками интеграции и трансформации данных из разнородных источников при обработке данных для построения онтологии; – навыками выполнения многомерного анализа данных с использованием OLAP-инструментов; – навыками визуализации сложных результатов анализа данных для обоснования управленческих решений; – навыками оценки качества данных и выбора методов обработки данных для конкретных задач проектирования БЗ; – навыками интеграции результатов анализа данных в структуру базы знаний для поддержки управленческих решений.

ОПКМ-2.1/Нв3 – навыками разработки стратегий комплексного сбора, обработки и анализа данных для проектов создания корпоративных баз знаний; – навыками применения методов глубокого обучения и нейросетевых моделей для автоматического извлечения и структурирования знаний из больших данных; – навыками работы с Big Data-платформами и инструментами потоковой обработки данных (Hadoop, Spark, Kafka) для создания масштабируемых БЗ; – навыками разработки прогнозных моделей и сценариев на основе интеллектуального анализа данных для поддержки стратегических управленческих решений; – навыками интеграции результатов сбора и анализа данных в корпоративные системы управления знаниями; – навыками разработки стратегий управления данными и знаниями в организации (Data Governance, Knowledge Management); – методами оценки экономической эффективности внедрения систем сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач.

ОПКМ-2.2 Применяет современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы для решения поставленных управленческих задач

Знать:

ОПКМ-2.2/Зн1 – основные понятия и определения в области сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач; – общую схему и этапы процесса интеллектуального анализа данных (сбор, очистка, преобразование, моделирование, интерпретация); – классификацию современного инструментария для сбора и обработки данных (системы управления базами данных, статистические пакеты, средства визуализации); – базовые методы анализа данных (описательная статистика, группировка, агрегация, фильтрация); – назначение и основные функции интеллектуальных информационно-аналитических систем для поддержки управленческих решений; – роль баз знаний в структуре интеллектуальных информационно-аналитических систем при решении управленческих задач.

ОПКМ-2.2/Зн2 – современные методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных (Data Mining, машинное обучение) для решения управленческих задач; – архитектуру и функциональные возможности интеллектуальных информационно-аналитических систем (BI-системы, системы поддержки принятия решений, экспертные системы); – методы обработки данных (очистка, трансформация, интеграция, агрегация) с использованием современного инструментария; – методы многомерного анализа данных (OLAP, Data Mining) для выявления закономерностей; – методы прогнозирования и моделирования в интеллектуальных информационно-аналитических системах; – подходы к интеграции баз знаний с интеллектуальными информационно-аналитическими системами для анализа данных; – методы оценки качества и достоверности данных при решении управленческих задач.

ОПКМ-2.2/Зн3 – современные научные подходы к интеллектуальному анализу данных (глубокое обучение, нейросетевые модели, ансамблевые методы) для решения управленческих задач; – стратегии интеграции разнородных источников данных в интеллектуальных информационно-аналитических системах; – методы Big Data и потоковой обработки данных для решения управленческих задач в реальном времени; – методы прогнозной аналитики и сценарного моделирования на основе интеллектуального анализа данных; – подходы к построению систем поддержки принятия решений на основе интеллектуального анализа данных и баз знаний; – методы оценки экономической эффективности внедрения интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения управленческих задач; – современные стандарты и методологии управления данными в организации (Data Governance, Data Quality Management).

Уметь:

ОПКМ-2.2/Ум1 – применять базовый современный инструментарий для сбора и обработки данных (электронные таблицы, SQL-запросы) при решении управленческих задач; – выполнять первичный анализ данных с использованием статистических методов и средств визуализации; – формулировать запросы к базам данных для сбора данных, необходимых для решения управленческих задач; – использовать базовые функции интеллектуальных информационно-аналитических систем для анализа данных; – структурировать и систематизировать данные для последующего анализа при решении управленческих задач; – интерпретировать результаты первичного анализа данных для принятия простых управленческих решений.

ОПКМ-2.2/Ум2 – применять современный инструментарий интеллектуального анализа данных (Python, R, SPSS, KNIME) для сбора, обработки и анализа данных; – выполнять многомерный анализ данных (OLAP-кубы, срезы, вращения) с использованием BI-систем при решении управленческих задач; – применять методы интеллектуального анализа данных (кластеризация, классификация, регрессия) для выявления закономерностей в данных; – интегрировать базы знаний с интеллектуальными информационно-аналитическими системами для комплексного анализа данных; – интерпретировать результаты интеллектуального анализа данных для обоснования управленческих решений; – оценивать качество и достоверность данных, полученных в процессе сбора и обработки данных; – выбирать и обосновывать методы анализа данных в зависимости от поставленной управленческой задачи.

ОПКМ-2.2/Ум3 – разрабатывать архитектуру интеллектуальных информационно-аналитических систем для комплексного сбора, обработки и анализа данных при решении управленческих задач; – применять методы глубокого обучения и нейросетевые модели для интеллектуального анализа данных в управленческих задачах; – организовывать потоковую обработку данных (streaming) и анализ больших данных (Big Data) с использованием современного инструментария; – разрабатывать прогнозные модели и сценарии развития на основе интеллектуального анализа данных для поддержки управленческих решений; – интегрировать интеллектуальные информационно-аналитические системы с корпоративными информационными системами для комплексного анализа данных; – формировать стратегии управления данными и знаниями в организации для повышения качества управленческих решений; – оценивать эффективность применения интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения управленческих задач.

Владеть:

ОПКМ-2.2/Нв1 – навыками работы с базовым современным инструментарием для сбора и обработки данных при проектировании БЗ (SQL, Excel, инструменты извлечения знаний); – навыками выполнения первичного анализа данных предметной области для построения онтологии; – навыками формулирования запросов для сбора данных из различных источников (БД, документация) для наполнения БЗ; – навыками структурирования и систематизации данных при проектировании фреймовых и семантических моделей; – навыками документирования результатов сбора и анализа данных в виде глоссария, словаря терминов и спецификаций; – навыками использования интеллектуальных информационно-аналитических систем для первичного анализа данных при проектировании БЗ.

ОПКМ-2.2/Нв2 – навыками работы с современным инструментарием интеллектуального анализа данных (Python, R, библиотеки машинного обучения) для сбора, обработки и анализа данных при проектировании БЗ; – навыками применения методов NLP и Text Mining для извлечения знаний из неструктурированных источников при сборе данных для БЗ; – навыками применения методов Data Mining для выявления закономерностей в данных предметной области; – навыками интеграции и трансформации данных из разнородных источников при обработке данных для построения онтологии; – навыками визуализации сложных результатов анализа данных для обоснования управленческих решений; – навыками интеграции баз знаний с интеллектуальными информационно-аналитическими системами для комплексного анализа данных; – навыками оценки качества данных и выбора методов обработки данных для конкретных задач проектирования БЗ.

ОПКМ-2.2/Нв3 – навыками проектирования и внедрения интеллектуальных информационно-аналитических систем для сбора, обработки и анализа данных в проектах создания корпоративных баз знаний; – навыками применения методов глубокого обучения и нейросетевых моделей для автоматического извлечения и структурирования знаний из больших данных; – навыками работы с Big Data-платформами и инструментами потоковой обработки данных (Hadoop, Spark, Kafka) для создания масштабируемых БЗ; – навыками разработки прогнозных моделей и сценариев на основе интеллектуального анализа данных для поддержки управленческих решений; – навыками интеграции интеллектуальных информационно-аналитических систем с корпоративной ИТ-инфраструктурой и системами управления знаниями; – навыками разработки стратегий управления данными и знаниями в организации (Data Governance, Knowledge Management); – методами оценки экономической эффективности внедрения интеллектуальных информационно-аналитических систем для сбора, обработки и анализа данных; – навыками управления п

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Проектирование баз знаний» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-8 - Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла		
ОПК-8.1 Определяет стадии жизненного цикла проекта создания информационных систем		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Основы проектной деятельности, Проектирование стартапа (базовый уровень), Проектирование стартапа (продвинутый уровень), Производственная практика: преддипломная практика
ОПК-8.2 Принимает участие в управлении проектами создания информационных систем на различных стадиях жизненного цикла		Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Проектирование стартапа (базовый уровень), Проектирование стартапа (продвинутый уровень), Производственная практика: преддипломная практика
ОПКМ-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем		
ОПКМ-2.1 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач	Информационные технологии цифровой экономики	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Управление рисками, Учебная практика: ознакомительная практика

ОПКМ-2.2 Применяет современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы для решения поставленных управленческих задач	Информационные технологии цифровой экономики, Современные цифровые платформы	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика, Учебная практика: ознакомительная практика
ОПКМ-5 - Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ		
ОПКМ-5.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для разработки мероприятий по повышению эффективности организации	Информационные технологии цифровой экономики, Современные цифровые платформы	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Производственная практика: преддипломная практика

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Индивидуальная контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
Третий семестр	72	2	36	18	18	0,15	17,85	Зачет
Всего	72	2	36	18	18	0,15	17,85	18

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРИЮ ЗНАНИЙ	8,85	2	4	2,85

Тема 1.1. Основы инженерии знаний. Понятия данных, информации и знаний. Определение базы знаний (БЗ). Классификация систем, основанных на знаниях. Отличия БЗ от реляционных баз данных. Архитектура систем, основанных на знаниях. Роль и место БЗ в интеллектуальных системах и системах поддержки принятия решений.	2,85		2	0,85
Тема 1.2. Технологии извлечения знаний. Методология инженерии знаний. Этапы: извлечение, структурирование, формализация, реализация, сопровождение. Коммуникативные методы сбора знаний: интервью, анкетирование, экспертные панели, метод Дельфи. Текстологические методы: контент-анализ, анализ документации, регламентов и стандартов. Критерии качества знаний (полнота, непротиворечивость, релевантность, достоверность).	3		2	1
Тема 1.3. Анализ предметной области и сбор знаний. Выбор предметной области (по вариантам). Составление глоссария и словаря терминов. Разработка плана интервью с экспертом. Проведение анализа документации предметной области. Оформление отчета.	3	2		1
Раздел 2. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ	18	6	6	6

Тема 2.1. Логическая модель представления знаний. Исчисление предикатов первого порядка. Понятие предиката, терма, атома, литерала. Кванторы общности и существования. Дизъюнкты Хорна. Метод резолюций как основа логического вывода. Правила вывода (modus ponens, modus tollens). Введение в язык логического программирования Пролог. Синтаксис Пролога: факты, правила, запросы.	3		2	1
Тема 2.2. Продукционная модель представления знаний. Структура продукционного правила: «ЕСЛИ <условие> ТО <действие>» (IF-THEN). Антецедент и консеквент. Механизмы вывода: прямой (forward chaining) и обратный (backward chaining). Конфликтное множество и стратегии разрешения конфликтов. Цикл работы продукционной системы: сопоставление, выбор, выполнение. Введение в оболочку CLIPS.	3		2	1
Тема 2.3. Фреймовая и сетевая модели представления знаний. Семантические сети: понятие вершины (понятия) и дуги (отношения). Типы отношений (часть-целое, наследование, ассоциация). Фреймовая модель: понятие фрейма, слота, заполнителя слота. Иерархия фреймов и механизм наследования свойств. Сравнительный анализ моделей представления знаний.	3		2	1
Тема 2.4. Программирование на языке Prolog. Установка и знакомство со средой SWI-Prolog. Создание базы фактов и правил. Выполнение запросов к базе знаний. Работа со списками и рекурсией. Решение задач на логический вывод.	3	2		1

Тема 2.5. Разработка продукционной системы в CLIPS. Установка и знакомство со средой CLIPS. Создание простых продукционных правил. Запуск механизма вывода. Отладка и анализ работы правил. Разработка простой экспертной системы для диагностики или консультации.	3	2		1
Тема 2.6. Построение фреймовых моделей. Реализация фреймовой модели в выбранной среде (или в виде диаграмм). Создание иерархии классов и наследование свойств. Заполнение слотов данными. Сравнение фреймового подхода с другими моделями.	3	2		1
Раздел 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНТОЛОГИЙ И БАЗ ЗНАНИЙ	18	6	6	6
Тема 3.1. Онтологии предметных областей. Определение и назначение онтологии. Компоненты онтологии: классы (концепты), свойства (атрибуты и отношения), экземпляры, аксиомы. Основные этапы проектирования онтологии: определение области и scope, сбор терминов, построение иерархии классов, определение свойств, создание экземпляров, проверка и валидация. Методологии разработки онтологий (TOVE, METHONTOLOGY, NeOn).	3		2	1

Тема 3.2. Языки описания онтологий и инструментальные среды. Обзор языков описания онтологий: RDF, RDFS, OWL 2 (классификация OWL Lite, DL, Full). Синтаксисы: RDF/XML, Turtle, JSON-LD. Язык запросов SPARQL. Инструментальные среды: Protégé (назначение, основные возможности). Структура онтологии в Protégé: классы, свойства (Object Properties, Data Properties, Annotation Properties), ограничения (кванторные, кардинальные). Встроенные причины вывода (reasoners): Pellet, FaCT++, HermiT.	3		2	1
Тема 3.3. Интеграция баз знаний с информационными системами. Архитектурные подходы к интеграции БЗ с реляционными базами данных. Преобразование реляционных схем в онтологии (R2RML). Связь БЗ с веб-сервисами и микросервисной архитектурой. Технология Semantic Web и связанные открытые данные (Linked Data). Вопросы производительности и масштабируемости систем, основанных на знаниях.	3		2	1
Тема 3.4. Разработка онтологии в Protégé (часть 1). Установка и знакомство со средой Protégé. Создание новой онтологии. Определение классов и иерархии. Создание свойств и привязка их к классам (domains и ranges). Создание ограничений.	3	2		1
Тема 3.5. Разработка онтологии в Protégé (часть 2). Добавление экземпляров классов. Запуск reasoner для проверки непротиворечивости и вывода скрытых знаний. Формулировка SPARQL-запросов к онтологии. Сохранение онтологии в различных форматах.	3	2		1

Тема 3.6. Интеграция БЗ с реляционной БД. Проектирование простой реляционной базы данных. Разработка онтологии на основе структуры БД. Создание правил (SWRL) для вывода новых знаний. Выполнение запросов, объединяющих данные из БД и БЗ.	3	2		1
Раздел 4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ ПРИНЯТИЙ РЕШЕНИЙ	9,15	4	2	3
Тема 4.1. Экспертные системы и системы поддержки принятия решений. Структура экспертной системы: база знаний, механизм вывода, рабочая память (база фактов), подсистема объяснений, интерфейс пользователя, подсистема приобретения знаний. Классификация экспертных систем по типу решаемых задач (диагностика, планирование, проектирование, мониторинг, консультирование). Оболочки экспертных систем. Примеры реализованных экспертных систем.	3		2	1
Тема 4.2. Управление жизненным циклом базы знаний. Стадии ЖЦ БЗ: анализ предметной области, концептуальное проектирование, логическое моделирование, физическая реализация, тестирование и верификация, опытная эксплуатация, внедрение и сопровождение. Управление изменениями в БЗ: рефакторинг онтологии, версионирование, добавление новых правил. Тестирование и валидация БЗ. Оценка качества и эффективности БЗ. Типовые риски и стратегии их минимизации.	3	2		1

Тема 4.3. Разработка прототипа экспертной системы. Объединение изученных технологий (Prolog/CLIPS + Protégé). Разработка интегрированного прототипа ЭС для выбранной предметной области. Реализация модуля объяснений. Проверка работы системы на контрольных примерах.	3,15	2		1
--	------	---	--	---

5.2. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестовое задание Тестовые задания
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
		Текущий	Промежут. аттестация
1	ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРИЮ ЗНАНИЙ	Тестовое задание	Зачет
2	МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ	Тестовые задания	Зачет
3	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНТОЛОГИЙ И БАЗ ЗНАНИЙ	Тестовые задания	Зачет
4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ ПРИНЯТИЙ РЕШЕНИЙ	Тестовые задания	Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

1. ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРИЮ ЗНАНИЙ Тестовое задание

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Что является конечным результатом сбора, обработки и анализа данных в процессе инженерии знаний для решения управленческих задач? А) Реляционная база данных В) База знаний интеллектуальной системы С) Программный код на Python D) Техническое задание на разработку ИС	В	ОПКМ-2
2	Какие этапы сбора, обработки и анализа данных входят в процесс инженерии знаний для решения управленческих задач? А) Сбор требований, кодирование, тестирование В) Извлечение, структурирование, формализация, реализация, сопровождение С) Планирование, анализ, проектирование, разработка D) Сбор данных, очистка, визуализация, интерпретация	В	ОПКМ-2
3	В чем заключается принципиальное отличие базы знаний от реляционной базы данных при сборе, обработке и анализе данных для решения управленческих задач? А) БЗ хранит только числовые данные В) БЗ не содержит структурированных данных С) БЗ хранит факты и правила, позволяя выполнять логический вывод D) БЗ всегда больше по объему, чем БД		ОПКМ-2

	Ответ:	с	
4	Какое определение соответствует термину «инженерия знаний» в контексте сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач? А) Это процесс установки программного обеспечения для управления знаниями Б) Это методология и технология создания систем, основанных на знаниях С) Это способ шифрования данных в корпоративных системах Д) Это процесс архивирования устаревших данных		ОПКМ-2
	Ответ:	В	
5	Какие типы знаний выделяют в инженерии знаний в контексте сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач? А) Структурированные, полуструктурированные и неструктурированные Б) Декларативные, процедурные, метазнания С) Только числовые и текстовые Д) Статические и динамические		ОПКМ-2
	Ответ:	В	

2. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ Тестовые задания

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	Соотнесите источник данных с типом знаний, которые он предоставляет для базы знаний при сборе, обработке и анализе данных для решения управленческих задач? №Источник данныхБукваТип знаний 1 Логи звонков клиентов в контакт-центр А Структурированные транзакционные данные (суммы, даты) 2 Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях/убытках Б Неструктурированные текстовые данные с эмоциональной окраской и проблематикой 3 Датчики IoT на производственном оборудовании В Временные ряды физических величин (температура, вибрация, давление) Г Геоданные о местоположении		ОПКМ-2
	Ответ:	1-Б, 2-А 3-В	
2	Соотнесите этап жизненного цикла базы знаний с используемым инструментарием № Этап Буква Инструментарий 1 Извлечение знаний из данных (Data Mining) А Protégé, WebVOWL (для визуализации онтологий) 2 Формализация и моделирование онтологии Б Pandas, Scikit-learn, PyTorch (для машинного обучения) 3 Вывод решений и интерпретация В Графовые базы данных (Neo4j, ArangoDB) Г Механизмы логического вывода (Jena, Drools)		ОПКМ-2
	Ответ:	1-Б 2-А 3-Г	
3	Соотнесите метод анализа данных с управленческой задачей, которую он решает при проектировании базы знаний № Метод анализа Буква Управленческая задача 1 Кластерный анализ (k-means) А Прогнозирование объемов продаж на следующий месяц 2 Регрессионный анализ Б Сегментация клиентов по поведенческим паттернам для персонализации знаний 3 Ассоциативные правила (Apriori) В Выявление частоты совместной покупки товаров (кросс-продажи) Г Определение надежности поставщиков по рейтингу		ОПКМ-2
	Ответ:	1-Б 2-А 3-В	
4	Установите правильную последовательность этапов применения современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем при автоматизации управления текучестью в базе знаний 1. Интеграция правила: «ЕСЛИ текучесть > 12%, ТО инициировать донайм 5 чел.». 2. Сбор исторических данных за предыдущие периоды. 3. Мониторинг реальной текучести (целевое значение 15%). 4. Автоматическая генерация отчёта и уведомление HR-отдела.		ОПКМ-2
	Ответ:	2 → 1 → 3 → 4	

5	Установите правильную последовательность этапов осуществления сбора, обработки и анализа данных при проектировании базы знаний для получения коэффициента текучести 15% и расчёта потребности в донаёме 5 человек 1. Расчёт текучести: $(30 / 200) \times 100\% = 15\%$. 2. Формулировка вывода: «Требуется донаём 5 человек для восстановления штата». 3. Сбор данных о численности (200 чел.), уволенных (30 чел.) и принятых (25 чел.). 4. Валидация данных на ошибки ввода (проверка на отрицательные значения).	ОПКМ-2
	Ответ: 3 → 4 → 1 → 2	
6	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование) В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для проектирования базы знаний по управлению персоналом необходимо собрать данные, чтобы рассчитывать коэффициент текучести (15%) и определять потребность в донаёме (5 чел.). Перечислите не менее 4-х источников данных (внутренних и внешних), укажите, какие именно показатели из них извлекаются, и как они влияют на конечный результат.	ОПКМ-2
	Ответ: 1. Внутренний: Кадровая система (1С:Зарплата) — численность (200 чел.), уволенные (30 чел.), принятые (25 чел.) — основа для расчёта. 2. Внутренний: Журналы собеседований — количество отказов кандидатов — влияет на сложность донайма 5 чел. 3. Внутренний: Данные о стаже уволенных — позволяет выявить группы риска и корректировать правила. 4. Внешний: Статистика рынка труда — средние зарплаты — влияет на бюджет донайма.	
7	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование) При применении современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем опишите архитектуру базы знаний, которая автоматически фиксирует, что текучесть достигла 15%, и выдаёт рекомендацию нанять 5 человек. Перечислите минимум 3 компонента и объясните их взаимодействие.	ОПКМ-2
	Ответ: 1. Модуль сбора/ETL — импортирует данные из HR-системы (численность, увольнения, приёмы). 2. Модуль расчёта KPI — вычисляет текучесть по формуле и сравнивает с порогом (12%). 3. Машина выводов (Inference Engine) — применяет правило: «ЕСЛИ текучесть > 12%, ТО сгенерировать задание на поиск 5 чел.». 4. Взаимодействие: Модуль ETL подаёт данные → Расчёт KPI даёт значение 15% → Машина выводов активирует правило → формируется задача для HR.	
8	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): В процессе осуществления сбора, обработки и анализа данных для проектирования базы знаний по управлению персоналом вы анализируете влияние стажа на текучесть. Известно, что среди 200 сотрудников уволилось 30 человек (общая текучесть 15%). Отдельно по группе «стаж < 1 года» (80 человек) уволилось 20 человек. Рассчитайте уровень текучести в группе «стаж < 1 года» (в процентах) и определите, во сколько раз он выше, чем средний по компании (15%). В ответе укажите два значения через запятую.	ОПКМ-2
	Ответ: 25%, 1,67	
9	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование) При применении современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем представьте, что база знаний спрогнозировала, что через месяц текучесть может достичь 15%, и рекомендовала начать поиск 5 кандидатов заранее. Какой инструментарий (методы прогнозирования) следует внедрить в систему, чтобы она могла давать такие упреждающие рекомендации, а не реагировать постфактум? Опишите подход.	ОПКМ-2
	Ответ: Необходимо внедрить модуль прогнозирования на основе методов машинного обучения (например, градиентный бустинг или LSTM для временных рядов). Модель обучается на исторических данных (помесячная численность, увольнения, сезонность) и выявляет тренд. При достижении прогнозной вероятности, что текучесть превысит 12%, система заблаговременно инициирует процедуру поиска 5 кандидатов, что позволяет избежать кадрового дефицита.	
10	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для проектирования базы знаний по управлению персоналом в компании работает 200 человек. За год уволилось 30 человек, принято 25 человек. Рассчитайте коэффициент текучести кадров (в процентах) по формуле: $(\text{Уволенные} / \text{Среднесписочная численность}) \times 100\%$. И определите, сколько человек нужно дополнительно нанять, чтобы сохранить численность 200 человек на конец года (с учётом того, что принято уже 25). В ответе укажите оба числовых значения через запятую.	ОПКМ-2
	Ответ: 5%, 5 человек	

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНТОЛОГИЙ И БАЗ ЗНАНИЙ Тестовые задания

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
		Правильный ответ (ключ ответа)	
1	При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, какой инструмент позволяет автоматически выявлять узкие места в производственных процессах на основе данных из ERP-системы? 1. Электронная почта для сбора обратной связи. 2. Мессенджеры для оперативного общения. 3. Интеллектуальная система бизнес-аналитики (BI) с дашбордами и алгоритмами поиска аномалий. 4. Текстовый редактор для составления отчётов. 5. Система видеоконференцсвязи.	3	ОПКМ-5
2	В рамках использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, какая технология является наиболее подходящей для моделирования и прогнозирования последствий управленческих решений до их внедрения? 1. Электронные таблицы (Excel) без макросов. 2. Система имитационного моделирования (например, AnyLogic). 3. Графический редактор для построения схем. 4. Система управления проектами (типа Trello). 5. Корпоративный портал для публикации новостей.	2	ОПКМ-5
3	При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, какой метод интеллектуального анализа данных позволяет выявить скрытые закономерности в поведении клиентов и предложить мероприятия по увеличению продаж? 1. Описательная статистика (среднее, медиана). 2. Кластерный анализ для сегментации клиентской базы. 3. Построение гистограмм распределения. 4. Ручной анализ каждого клиента. 5. Сортировка данных по алфавиту.	2	ОПКМ-5
4	В процессе использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, какая технология обеспечивает коллективную работу распределённой команды над проектом оптимизации бизнес-процессов в реальном времени? 1. Облачные офисные пакеты (Google Docs, Microsoft 365) с совместным редактированием. 2. Локальные файловые серверы без версионности. 3. Бумажные журналы учёта задач. 4. Электронная почта с вложениями. 5. USB-флеш-накопители для передачи файлов.	1	ОПКМ-5
5	При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, какой инструмент позволяет визуализировать карту потоков создания ценности (Value Stream Mapping) в цифровом формате для выявления потерь? 1. Текстовый процессор. 2. Графические онлайн-редакторы для построения диаграмм (Miro, Lucidchart). 3. Калькулятор для расчётов. 4. Система электронного документооборота. 5. Корпоративная социальная сеть.	2	ОПКМ-5
6	При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, соотнесите тип технологии с конкретной задачей повышения эффективности, которую она решает № Современная ИКТ Буква 1 CRM-система с модулем аналитики оборудования на основе данных с датчиков 2 Платформа RPA (роботизированная автоматизация процессов) 3 Система мониторинга IoT (Интернет вещей) рутинных операций (ввод данных, формирование отчётов) для удалённых сотрудников	Задача повышения эффективности А Оптимизация загрузки Б Повышение удержания клиентов В Сокращение времени обработки Г Организация видеоконференций	ОПКМ-5
	Ответ:	1-Б 2-В 3-А	

7	В рамках использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, соотнесите этап разработки мероприятия с применяемой ИКТ <table><tr><td>№ Этап разработки мероприятия</td><td>Буква Применяемая ИКТ</td></tr><tr><td>1 Сбор данных о текущем состоянии процессов (BPMN-нотация)</td><td>А Система бизнес-моделирования</td></tr><tr><td>2 Моделирование и анализ «как есть» / «как должно быть» (Trello, Jira) с назначением ответственных</td><td>Б Платформа для совместной работы</td></tr><tr><td>3 Планирование внедрения и контроль исполнения данных из различных источников (API, файлы, БД)</td><td>В Инструменты ETL и интеграции</td></tr><tr><td></td><td>Г Социальные сети для рекламы</td></tr></table>	№ Этап разработки мероприятия	Буква Применяемая ИКТ	1 Сбор данных о текущем состоянии процессов (BPMN-нотация)	А Система бизнес-моделирования	2 Моделирование и анализ «как есть» / «как должно быть» (Trello, Jira) с назначением ответственных	Б Платформа для совместной работы	3 Планирование внедрения и контроль исполнения данных из различных источников (API, файлы, БД)	В Инструменты ETL и интеграции		Г Социальные сети для рекламы	ОПКМ-5
№ Этап разработки мероприятия	Буква Применяемая ИКТ											
1 Сбор данных о текущем состоянии процессов (BPMN-нотация)	А Система бизнес-моделирования											
2 Моделирование и анализ «как есть» / «как должно быть» (Trello, Jira) с назначением ответственных	Б Платформа для совместной работы											
3 Планирование внедрения и контроль исполнения данных из различных источников (API, файлы, БД)	В Инструменты ETL и интеграции											
	Г Социальные сети для рекламы											
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-В 2-А 3-Б</td></tr></table>	Ответ:	1-В 2-А 3-Б									
Ответ:	1-В 2-А 3-Б											
8	При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, соотнесите вид мероприятия с конкретным ИКТ-инструментом, который для него применяется <table><tr><td>№ Мероприятие по повышению эффективности</td><td>Буква ИКТ-инструмент</td></tr><tr><td>1 Сокращение времени согласования документов</td><td>А Интеллектуальная система прогнозирования спроса</td></tr><tr><td>2 Оптимизация товарных запасов на складе (СЭД) с маршрутизацией</td><td>Б Система электронного документооборота</td></tr><tr><td>3 Повышение качества обслуживания клиентов естественного языка (NLP)</td><td>В Чат-бот на основе базы знаний с обработкой</td></tr><tr><td></td><td>Г Электронная почта</td></tr></table>	№ Мероприятие по повышению эффективности	Буква ИКТ-инструмент	1 Сокращение времени согласования документов	А Интеллектуальная система прогнозирования спроса	2 Оптимизация товарных запасов на складе (СЭД) с маршрутизацией	Б Система электронного документооборота	3 Повышение качества обслуживания клиентов естественного языка (NLP)	В Чат-бот на основе базы знаний с обработкой		Г Электронная почта	ОПКМ-5
№ Мероприятие по повышению эффективности	Буква ИКТ-инструмент											
1 Сокращение времени согласования документов	А Интеллектуальная система прогнозирования спроса											
2 Оптимизация товарных запасов на складе (СЭД) с маршрутизацией	Б Система электронного документооборота											
3 Повышение качества обслуживания клиентов естественного языка (NLP)	В Чат-бот на основе базы знаний с обработкой											
	Г Электронная почта											
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-Б 2-А 3-В</td></tr></table>	Ответ:	1-Б 2-А 3-В									
Ответ:	1-Б 2-А 3-В											
9	Установите правильную последовательность этапов использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации в рамках проектирования базы знаний 1. Разработка и согласование мероприятий с использованием инструментов совместной работы (Miro, Confluence). 2. Сбор и интеграция данных о текущих бизнес-процессах с помощью ETL-инструментов. 3. Мониторинг результатов внедрения с использованием BI-дашбордов в реальном времени. 4. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) для выявления проблемных зон.	ОПКМ-5										
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>2-4-1-3</td></tr></table>	Ответ:	2-4-1-3									
Ответ:	2-4-1-3											
10	Установите правильную последовательность действий при использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации на примере внедрения системы управления качеством 1. Автоматизация сбора данных о дефектах с использованием мобильных приложений у сотрудников. 2. Настройка дашбордов в BI-системе для визуализации динамики брака. 3. Формирование мероприятий по снижению брака на основе данных интеллектуального анализа. 4. Внедрение чат-бота для оперативного информирования персонала о новых стандартах качества.	ОПКМ-5										
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1-2-3-4</td></tr></table>	Ответ:	1-2-3-4									
Ответ:	1-2-3-4											
11	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации опишите архитектуру интеллектуальной системы, которая автоматически анализирует жалобы клиентов (из чатов, писем, звонков) и генерирует рекомендации по улучшению сервиса. Перечислите минимум 3 компонента и обоснуйте, как каждый из них повышает эффективность.	ОПКМ-5										
	<table><tr><td>Ответ:</td><td>1. Модуль сбора и интеграции данных (ETL/API) — объединяет данные из всех каналов коммуникации для полноты картины. Повышает полноту и достоверность анализируемой информации. 2. Модуль обработки естественного языка (NLP) — выполняет тональный анализ и выделяет ключевые проблемы клиентов. Ускоряет выявление проблемных зон в сотни раз по сравнению с ручным анализом. 3. Модуль генерации рекомендаций — на основе выявленных паттернов формирует конкретные мероприятия (например, «Увеличить число операторов в часы пик») Сокращает время принятия решений и повышает их обоснованность.</td></tr></table>	Ответ:	1. Модуль сбора и интеграции данных (ETL/API) — объединяет данные из всех каналов коммуникации для полноты картины. Повышает полноту и достоверность анализируемой информации. 2. Модуль обработки естественного языка (NLP) — выполняет тональный анализ и выделяет ключевые проблемы клиентов. Ускоряет выявление проблемных зон в сотни раз по сравнению с ручным анализом. 3. Модуль генерации рекомендаций — на основе выявленных паттернов формирует конкретные мероприятия (например, «Увеличить число операторов в часы пик») Сокращает время принятия решений и повышает их обоснованность.									
Ответ:	1. Модуль сбора и интеграции данных (ETL/API) — объединяет данные из всех каналов коммуникации для полноты картины. Повышает полноту и достоверность анализируемой информации. 2. Модуль обработки естественного языка (NLP) — выполняет тональный анализ и выделяет ключевые проблемы клиентов. Ускоряет выявление проблемных зон в сотни раз по сравнению с ручным анализом. 3. Модуль генерации рекомендаций — на основе выявленных паттернов формирует конкретные мероприятия (например, «Увеличить число операторов в часы пик») Сокращает время принятия решений и повышает их обоснованность.											
12	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации предложите конкретный план из 3–4 шагов по внедрению системы прогнозирования спроса, которая позволит сократить издержки на хранение запасов. Опишите, какие ИКТ используются на каждом шаге.	ОПКМ-5										

	Ответ: 1. Сбор исторических данных о продажах из CRM и ERP (используются API-интеграции и ETL-инструменты). 2. Обработка и очистка данных (используются Python/Pandas, удаление выбросов и заполнение пропусков). 3. Построение прогнозной модели (используются библиотеки машинного обучения — Prophet, XGBoost или LSTM). 4. Интеграция прогнозов в систему управления закупками с автоматической корректировкой заказов (используются веб-сервисы и очереди сообщений, например, RabbitMQ).	
13	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации вы внедрили автоматизированную систему сбора обратной связи. До внедрения обработка 1000 анкет занимала 40 часов работы трёх сотрудников. После внедрения системы с использованием OCR и NLP-обработки эта же задача выполняется за 4 часа работы одного оператора. Рассчитайте относительное снижение трудозатрат (в процентах) и абсолютную экономию человеко-часов на 1000 анкет. В ответе укажите оба значения через запятую. Ответ: 96,7%, 116 человеко-часов	ОПКМ-5
14	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При использовании современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации опишите, каким образом технология цифровых двойников (Digital Twin) может быть применена для повышения эффективности производственного предприятия. Приведите конкретный пример мероприятия, которое можно разработать на основе такого цифрового двойника. Ответ: Цифровой двойник — это виртуальная модель реального производства, которая в режиме реального времени получает данные от датчиков оборудования. На основе симуляций можно протестировать изменение параметров (например, скорости конвейера или температуры плавки) без остановки реального производства. Конкретное мероприятие: оптимизация графика планово-предупредительных ремонтов на основе предиктивной аналитики (прогнозирования износа оборудования), что сокращает простой на 15–20% и продлевает срок службы оборудования.	ОПКМ-5
15	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): В рамках использования современных информационно-коммуникационных технологий для разработки мероприятий по повышению эффективности организации вы внедрили систему автоматического распределения задач между сотрудниками контакт-центра. Раньше 10 операторов обрабатывали в среднем 500 звонков в день. После внедрения системы с использованием алгоритмов маршрутизации на основе навыков (skills-based routing) 8 операторов стали обрабатывать 560 звонков в день. Рассчитайте изменение производительности труда (в звонках на одного оператора в день) и относительный прирост производительности (в процентах). В ответе укажите два значения через запятую. Ответ: +20 звонков/оператора, 40%	ОПКМ-5

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ И СИСТЕМ ПРИНЯТИЙ РЕШЕНИЙ

Тестовые задания

№ п/п	Содержание вопроса	Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)	
1	При определении стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы в рамках проектирования базы знаний, на какой стадии выполняется формализация предметной области и построение концептуальной модели онтологии? 1. Стадия эксплуатации и сопровождения. 2. Стадия технического проектирования (разработка архитектуры). 3. Стадия бизнес-анализа и системного проектирования. 4. Стадия тестирования и отладки. 5. Стадия утилизации системы. Ответ: 3	ОПК-8
2	При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на стадии внедрения базы знаний, какой из перечисленных рисков является наиболее критичным для успеха проекта? 1. Недостаточное финансирование маркетинговых мероприятий. 2. Сопротивление персонала использованию новой интеллектуальной системы. 3. Изменение цвета корпоративного стиля. 4. Отсутствие системы видеонаблюдения в офисе. 5. Задержка поставки канцелярских товаров. Ответ: 2	ОПК-8

3	В процессе определения стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы для базы знаний, какая стадия предполагает наполнение онтологии конкретными фактами, правилами и прецедентами из деятельности организации? 1. Стадия предпроектного обследования. 2. Стадия разработки технического задания (ТЗ). 3. Стадия реализации (кодирования и конфигурации). 4. Стадия опытной эксплуатации. 5. Стадия постпроектного аудита.	ОПК-8															
	Ответ: 3																
4	При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на стадии тестирования базы знаний, какой метод контроля качества является наиболее приоритетным для проверки корректности логического вывода? 1. Проверка синтаксиса кода на соответствие РЕР8. 2. Сравнение результатов работы системы с эталонными решениями экспертов на тестовых наборах данных. 3. Измерение времени отклика интерфейса. 4. Проверка совместимости с разными браузерами. 5. Оценка дизайна пользовательского интерфейса фокус-группой.	ОПК-8															
	Ответ: 2																
5	При определении стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы для базы знаний, какая стадия наступает после завершения этапа разработки и тестирования, но до начала полноценной эксплуатации? 1. Стадия концептуального проектирования. 2. Стадия опытной эксплуатации (пилотное внедрение). 3. Стадия кодирования и программирования. 4. Стадия сбора требований. 5. Стадия списания системы.	ОПК-8															
	Ответ: 2																
6	В рамках определения стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы для базы знаний, соотнесите стадию жизненного цикла с конкретной работой, выполняемой на этой стадии: <table border="0"> <tr> <td>№ Стадия жизненного цикла</td> <td>Буква</td> <td>Работа на стадии</td> </tr> <tr> <td>1 Анализ и планирование</td> <td>А</td> <td>Разработка онтологии на языке OWL, программирование механизмов вывода</td> </tr> <tr> <td>2 Проектирование и разработка</td> <td>Б</td> <td>Сбор требований от заказчика, анализ бизнес-процессов, формирование ТЗ</td> </tr> <tr> <td>3 Внедрение и эксплуатация</td> <td>В</td> <td>Развертывание системы, обучение пользователей, мониторинг производительности</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г</td> <td>Удаление системы и архивация данных</td> </tr> </table>	№ Стадия жизненного цикла	Буква	Работа на стадии	1 Анализ и планирование	А	Разработка онтологии на языке OWL, программирование механизмов вывода	2 Проектирование и разработка	Б	Сбор требований от заказчика, анализ бизнес-процессов, формирование ТЗ	3 Внедрение и эксплуатация	В	Развертывание системы, обучение пользователей, мониторинг производительности		Г	Удаление системы и архивация данных	ОПК-8
№ Стадия жизненного цикла	Буква	Работа на стадии															
1 Анализ и планирование	А	Разработка онтологии на языке OWL, программирование механизмов вывода															
2 Проектирование и разработка	Б	Сбор требований от заказчика, анализ бизнес-процессов, формирование ТЗ															
3 Внедрение и эксплуатация	В	Развертывание системы, обучение пользователей, мониторинг производительности															
	Г	Удаление системы и архивация данных															
	Ответ: 1-Б 2-А 3-В																
7	При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на различных стадиях жизненного цикла, соотнесите стадию проекта с ключевой управленческой задачей, которая решается на данной стадии: <table border="0"> <tr> <td>№ Стадия проекта</td> <td>Буква</td> <td>Управленческая задача</td> </tr> <tr> <td>1 Инициация</td> <td>А</td> <td>Контроль соответствия разработанной системы требованиям ТЗ</td> </tr> <tr> <td>2 Планирование</td> <td>Б</td> <td>Определение целей, состава стейкхолдеров, бюджета и сроков</td> </tr> <tr> <td>3 Мониторинг и контроль</td> <td>В</td> <td>Декомпозиция работ, формирование календарного графика, назначение ресурсов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г</td> <td>Закрытие контрактов с подрядчиками</td> </tr> </table>	№ Стадия проекта	Буква	Управленческая задача	1 Инициация	А	Контроль соответствия разработанной системы требованиям ТЗ	2 Планирование	Б	Определение целей, состава стейкхолдеров, бюджета и сроков	3 Мониторинг и контроль	В	Декомпозиция работ, формирование календарного графика, назначение ресурсов		Г	Закрытие контрактов с подрядчиками	ОПК-8
№ Стадия проекта	Буква	Управленческая задача															
1 Инициация	А	Контроль соответствия разработанной системы требованиям ТЗ															
2 Планирование	Б	Определение целей, состава стейкхолдеров, бюджета и сроков															
3 Мониторинг и контроль	В	Декомпозиция работ, формирование календарного графика, назначение ресурсов															
	Г	Закрытие контрактов с подрядчиками															
	Ответ: 1-Б 2-В 3-А																
8	В процессе определения стадий жизненного цикла и принятия участия в управлении проектом создания информационной системы для базы знаний, соотнесите документ, создаваемый на стадии, с названием стадии: <table border="0"> <tr> <td>№ Документ</td> <td>Буква</td> <td>Стадия жизненного цикла</td> </tr> <tr> <td>1 Техническое задание (ТЗ) на разработку базы знаний</td> <td>А</td> <td>Стадия проектирования и разработки</td> </tr> <tr> <td>2 Акт о вводе в промышленную эксплуатацию</td> <td>Б</td> <td>Стадия анализа и планирования</td> </tr> <tr> <td>3 Протокол тестирования логического вывода</td> <td>В</td> <td>Стадия внедрения и приемки</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г</td> <td>Стадия утилизации</td> </tr> </table>	№ Документ	Буква	Стадия жизненного цикла	1 Техническое задание (ТЗ) на разработку базы знаний	А	Стадия проектирования и разработки	2 Акт о вводе в промышленную эксплуатацию	Б	Стадия анализа и планирования	3 Протокол тестирования логического вывода	В	Стадия внедрения и приемки		Г	Стадия утилизации	ОПК-8
№ Документ	Буква	Стадия жизненного цикла															
1 Техническое задание (ТЗ) на разработку базы знаний	А	Стадия проектирования и разработки															
2 Акт о вводе в промышленную эксплуатацию	Б	Стадия анализа и планирования															
3 Протокол тестирования логического вывода	В	Стадия внедрения и приемки															
	Г	Стадия утилизации															
	Ответ: 1-Б 2-В 3-А																
9	Установите правильную последовательность стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы для базы знаний (в порядке от начала проекта к его завершению): 1. Стадия внедрения и приемочных испытаний. 2. Стадия анализа требований и формирования концепции. 3. Стадия проектирования архитектуры и разработки онтологии. 4. Стадия эксплуатации и сопровождения.	ОПК-8															

	Ответ:	2-3-1-4	
10	Установите правильную последовательность действий при принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на стадии внедрения базы знаний: 1. Проведение обучения пользователей работе с системой. 2. Развертывание базы знаний на продуктивном сервере. 3. Сбор обратной связи и корректировка системы по результатам пилотной эксплуатации. 4. Выполнение пилотного запуска на ограниченной группе пользователей.		ОПК-8
	Ответ:	2-4-1-3	
11	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование) При определении стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы для базы знаний опишите минимум 4 стадии жизненного цикла применительно к проекту разработки экспертной системы в сфере управления рисками. Для каждой стадии укажите конкретный результат (артефакт), который должен быть получен.		ОПК-8
	Ответ:	1. Анализ и планирование — результат: Техническое задание (ТЗ) с описанными требованиями к базе знаний и функциям системы. 2. Проектирование и разработка — результат: Разработанная онтология (модель предметной области) на языке OWL и набор продукционных правил. 3. Тестирование и отладка — результат: Протоколы тестирования, подтверждающие корректность логического вывода на тестовых наборах данных. 4. Внедрение и эксплуатация — результат: Акт о вводе системы в промышленную эксплуатацию и регламент сопровождения базы знаний.	
12	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на стадии разработки базы знаний опишите организационную структуру команды проекта (минимум 4 роли). Для каждой роли укажите её основные обязанности в контексте проектирования баз знаний.		ОПК-8
	Ответ:	1. Руководитель проекта (PM) — общее управление проектом, контроль сроков и бюджета, коммуникация с заказчиком. 2. Инженер знаний (Knowledge Engineer) — извлечение знаний от экспертов, формализация в виде онтологий и правил. 3. Эксперт предметной области — предоставление глубоких знаний о бизнес-процессах, валидация корректности модели. 4. Разработчик (программист) — реализация механизмов логического вывода, разработка API и пользовательского интерфейса. 5. Тестировщик (QA) — проверка качества логического вывода, функциональное тестирование системы.	
13	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы для базы знаний, проект имеет общую трудоёмкость 1200 человеко-часов. На стадии планирования руководитель проекта распределяет работы между 3 разработчиками. Каждый разработчик может работать не более 40 часов в неделю. Рассчитайте минимальное количество недель, необходимое для выполнения всего проекта (при условии, что все разработчики работают одновременно и параллельно). В ответе укажите числовое значение — количество полных недель (округлять в большую сторону до целого числа).		ОПК-8
	Ответ:	10 недель	
14	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При определении стадий жизненного цикла и принятия участия в управлении проектом создания информационной системы опишите критерии перехода между стадиями «Тестирование» и «Внедрение» для проекта базы знаний. Какие условия должны быть выполнены, чтобы проект мог перейти на следующую стадию? Расписать критерии перехода со стадии тестирования на стадию внедрения (5 критериев).		ОПК-8
	Ответ:	Критерии перехода со стадии тестирования на стадию внедрения: 1. Успешное прохождение всех тестовых сценариев (функциональное тестирование). 2. Отсутствие критических ошибок (багов) в логическом выводе. 3. Утверждение заказчиком протокола приёмочных испытаний. 4. Подготовлена и согласована инструкция пользователя. 5. Выполнено обучение ключевых пользователей (пилотной группы). При выполнении всех условий подписывается акт о готовности системы к внедрению.	
15	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Вопрос (задача с числовым ответом): При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы для базы знаний вы оцениваете бюджет проекта. Плановые затраты составляют 3 500 000 рублей. На стадии реализации проекта фактические затраты составили 4 025 000 рублей. Рассчитайте абсолютное превышение бюджета (в рублях) и относительное превышение бюджета (в процентах от плана). В ответе укажите два значения через запятую.		ОПК-8
	Ответ:	525 000 рублей, 15%	

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Зачет третий семестр

№ п/п	Содержание вопроса		Компетенция
	Правильный ответ (ключ ответа)		
1	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач, а также определения стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы, опишите основные этапы проектирования базы знаний от сбора требований до внедрения. Для каждого этапа укажите ключевой результат (артефакт) и обоснуйте, как данный артефакт способствует повышению эффективности управления организацией.		ОПК-8, ОПКМ-5, ОПКМ-2
	Ответ:	Проектирование базы знаний включает следующие этапы: анализ требований и планирование, результатом которого является техническое задание с целями, границами предметной области, требованиями к системе, бюджетом и сроками; этап извлечения и структурирования знаний (инженерия знаний), результатом которого служат протоколы интервью с экспертами, глоссарий предметной области и описание эвристик и правил; этап концептуализации и формализации, результатом которого является концептуальная модель (онтология) на языке OWL или диаграмма классов с описанием отношений между понятиями; этап реализации (кодирование), результатом которого становится исполняемый код базы знаний — продукционные правила, фреймы, семантическая сеть и программный интерфейс; этап тестирования и валидации, результатом которого служат протокол тестирования, подтверждающий корректность логического вывода на тестовых наборах данных, и акт приёмочных испытаний; этап внедрения и эксплуатации, результатом которого являются акт о вводе в промышленную эксплуатацию, регламент сопровождения и обновления БЗ и инструкция пользователя; этап сопровождения и эволюции, результатом которого служит журнал изменений онтологии и обновлённые версии правил и фактов по мере изменения предметной области.	
2	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При применении современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения управленческих задач, а также в рамках определения стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы, сравните онтологическую и продукционную модели представления знаний. Укажите не менее 4 критериев сравнения и приведите примеры управленческих задач, где каждая модель применяется наиболее эффективно.		ОПК-8, ОПКМ-5, ОПКМ-2
	Ответ:	Онтологическая модель представления знаний базируется на концептах (классах), экземплярах и свойствах, имеет иерархическую или сетевую структуру с наследованием, хранит преимущественно декларативные знания (описание структуры предметной области), использует дедукцию через семантические рассуждения (reasoning) — классификацию и проверку ограничений, применяется в управленческих задачах, связанных с классификацией объектов (например, сегментация клиентской базы, категоризация поставщиков по рискам, семантический поиск в корпоративных документах), и обладает высокой гибкостью благодаря лёгкому добавлению новых классов и связей, что позволяет оперативно адаптировать систему к изменениям организационной структуры. Продукционная модель представления знаний базируется на правилах вида «ЕСЛИ условие ТО действие/заключение», имеет структуру в виде набора правил в рабочей памяти (Rule Base), хранит процедурные и эвристические знания (как действовать в конкретных управленческих ситуациях), использует прямой (Forward Chaining) или обратный (Backward Chaining) логический вывод, применяется в управленческих задачах, связанных с принятием оперативных решений (например, системы кредитного скоринга, диагностики отклонений в производственных процессах, системы поддержки принятия решений для назначения скидок клиентам), и обладает средней гибкостью, так как добавление правил требует проверки на конфликты, что обеспечивает высокую надёжность в критически важных бизнес-сценариях.	
3	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач опишите процесс извлечения знаний (Knowledge Acquisition) от экспертов предметной области. Назовите не менее 4 методов, укажите сильные и слабые стороны каждого и обоснуйте выбор метода в зависимости от типа управленческой задачи.		ОПК-8, ОПКМ-5, ОПКМ-2

	Ответ: Процесс извлечения знаний от экспертов предметной области (Knowledge Acquisition) реализуется следующими методами: интервью (структурированное или неструктурированное) — это беседа инженера знаний с экспертом по заранее подготовленным вопросам, сильной стороной является глубокое понимание логики эксперта и возможность уточнять ответы в реальном времени, а слабой — высокая трудоёмкость и зависимость от навыков интервьюера, данный метод эффективен для стратегических управленческих задач, требующих глубокого понимания бизнес-процессов, например, при разработке системы поддержки принятия решений для топ-менеджмента; анкетирование — это письменный опрос экспертов с закрытыми и открытыми вопросами, сильной стороной является быстрый охват большого числа экспертов и стандартизация ответов, а слабой — поверхностные знания и сложность интерпретации открытых ответов, данный метод эффективен для задач операционного управления, требующих сбора статистически значимых данных, например, при оценке удовлетворённости сотрудников или клиентов; наблюдение (протоколирование) — это длительное наблюдение за экспертом в процессе решения рабочих задач, сильной стороной является выявление невербализуемых эвристик и реальных практик, а слабой — длительность и эффект наблюдения, когда эксперт меняет поведение, данный метод эффективен для задач, связанных с оптимизацией производственных процессов, где важно увидеть реальные действия сотрудника, а не его декларируемые намерения; анализ документов — это изучение регламентов, инструкций, отчётов и журналов решений, сильной стороной является объективность и документальная фиксация знаний, а слабой — устаревшие или неполные знания, отсутствующие в документах, данный метод эффективен для задач, связанных с формализацией стандартов качества и нормативов, например, при проектировании базы знаний для системы управления качеством или аудита; метод мозгового штурма — это групповое обсуждение проблемы с несколькими экспертами для генерации идей, сильной стороной является быстрая генерация гипотез и коллективная экспертиза, а слабой — риск доминирования одного эксперта, шум и неструктурированность, данный метод эффективен для инновационных управленческих задач, требующих креативного подхода, например, при разработке новых продуктов или стратегий выхода на рынок.	
4	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Дайте определение понятию «интеллектуальная система поддержки принятия решений» (DSS с компонентом базы знаний). Опишите, как эта технология используется для разработки мероприятий по повышению эффективности организации, и перечислите не менее 3 преимуществ использования такой системы по сравнению с традиционными методами управления.	ОПКМ-5

	Ответ: Интеллектуальная система поддержки принятия решений (Intelligent Decision Support System, IDSS) с компонентом базы знаний — это интерактивная информационно-аналитическая система, которая использует формализованные знания экспертов (онтологии, продукционные правила, фреймы, прецеденты) и методы искусственного интеллекта (логический вывод, машинное обучение, интеллектуальный анализ данных) для анализа сложных управленческих ситуаций, генерации альтернативных вариантов решений, оценки их последствий и обоснования рекомендуемого варианта перед лицом, принимающим решения (ЛПР), что существенно повышает качество и скорость управленческих решений по сравнению с традиционными подходами, основанными исключительно на интуиции или простых статистических отчётах. Данная технология используется для разработки мероприятий по повышению эффективности организации следующим образом: на первом этапе система собирает и обрабатывает данные из внутренних и внешних источников (ERP, CRM, IoT, маркетинговые исследования, открытые данные), затем на основе онтологии и правил базы знаний интерпретирует эти данные, выявляет проблемные зоны (например, избыточные запасы, низкую производительность труда, высокий процент брака, неоптимальные маршруты доставки), после чего машина логического вывода генерирует набор альтернативных мероприятий (например, изменить график закупок, пересмотреть нормы выработки, внедрить дополнительный контроль качества, перераспределить логистические потоки), каждый вариант сопровождается прогнозом экономического эффекта и цепочкой объяснений, почему именно это решение рекомендуется, что позволяет руководителю выбрать наилучшее мероприятие с учётом стратегических приоритетов организации. Использование интеллектуальной DSS обеспечивает три ключевых преимущества по сравнению с традиционными методами управления: первое преимущество — скорость обработки информации, система способна анализировать миллионы записей за секунды и выдавать рекомендации в режиме реального времени, тогда как традиционный анализ требует дней и недель ручной работы аналитиков, что критически важно в динамичной рыночной среде; второе преимущество — системность и непротиворечивость, система использует единую онтологию и формализованные правила, что исключает субъективные искажения и противоречия между решениями разных подразделений, характерные для традиционных подходов, где каждый менеджер интерпретирует данные по-своему; третье преимущество — проверяемость и обоснованность решений, система предоставляет не только рекомендацию, но и полную цепочку логического вывода («почему предложено именно это мероприятие»), что позволяет руководителю оценить надёжность рекомендации и нести ответственность за принятое решение, тогда как при традиционном управлении решения часто основаны на экспертной интуиции, которую трудно проверить и воспроизвести. Дополнительно интеллектуальная DSS позволяет накапливать знания — каждая решённая задача становится прецедентом, который обогащает базу знаний, делая систему всё более эффективной с течением времени, что невозможно в классическом управлении, где знания остаются у отдельных экспертов и утрачиваются при их уходе. Таким образом, интеллектуальная система поддержки принятия решений с компонентом базы знаний является примером современной информационно-коммуникационной технологии, которая системно повышает эффективность организации за счёт скорости, объективности, обоснованности и накопления управленческих знаний.	
5	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При применении современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем для решения управленческих задач опишите роль базы знаний в системах поддержки принятия решений (DSS). Опишите архитектуру интеллектуальной DSS с компонентом базы знаний и приведите пример управленческой задачи, решаемой с помощью такой системы. Ответ: Роль базы знаний в системах поддержки принятия решений (DSS) заключается в том, что она является интеллектуальным ядром СППР и хранит факты — данные о текущем состоянии объекта управления, правила и эвристики — формализованные знания экспертов о том, как принимать решения в различных ситуациях, а также модели и прецеденты, что позволяет прогнозировать последствия альтернативных решений. Архитектура интеллектуальной DSS с компонентом базы знаний включает следующие компоненты: подсистема управления данными — обеспечивает сбор и хранение внешних и внутренних данных через ETL-инструменты и хранилище; подсистема управления моделями — содержит статистические, оптимизационные и имитационные модели; база знаний (Knowledge Base) — содержит онтологии, продукционные правила, фреймы и прецеденты для Case-Based Reasoning; машина логического вывода — применяет правила к фактам и генерирует рекомендации и прогнозы; подсистема объяснений — обосновывает рекомендации для лица, принимающего решения, показывая, почему система предложила именно это решение; пользовательский интерфейс — предоставляет дашборды, отчёты и визуализацию сценариев «что-если». Пример управленческой задачи: оптимизация товарных запасов на складе — система анализирует данные о продажах, сезонности, скидках поставщиков и прогнозах спроса, после чего генерирует рекомендации по объёму и срокам закупок, обосновывая каждое предложение цепочкой логического вывода, что позволяет сократить издержки на хранение на 15–20% и избежать дефицита товаров.	ОПКМ-2

6	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках определения стадий жизненного цикла проекта создания информационной системы опишите модель жизненного цикла базы знаний по методологии METHONTOLOGY. Какие основные этапы и артефакты включает этап «оценки» (Evaluation), и как результаты оценки влияют на управленческие решения по дальнейшему развитию системы? Ответ: Методология METHONTOLOGY включает следующие этапы: планирование — определение целей, задач, ресурсов и графика с созданием плана проекта и бюджета, что позволяет руководству контролировать инвестиции в разработку базы знаний; управление — контроль качества, версионность и документирование с формированием регламентов и журнала версий, что обеспечивает прозрачность процесса и соответствие корпоративным стандартам; разработка — циклический процесс, включающий спецификацию, концептуализацию, формализацию и реализацию с созданием онтологии, правил и программного кода; оценка (Evaluation) — проверка качества базы знаний с формированием отчёта по пяти критериям, что позволяет руководству принимать решение о готовности системы к внедрению или необходимости доработок; сопровождение — обновление и адаптация БЗ при изменении предметной области с ведением журнала изменений и новых версий. Этап оценки включает проверку по пяти критериям: полнота (Completeness) — охвачены ли все ключевые понятия и правила предметной области, что влияет на управленческое решение о том, достаточна ли система для автоматизации всех бизнес-процессов; непротиворечивость (Consistency) — отсутствуют ли конфликты между правилами, когда система не выводит одновременно A и не A, что гарантирует надёжность рекомендаций для лица, принимающего решения; корректность (Correctness) — даёт ли система правильные ответы на тестовых примерах экспертов, что подтверждает её пригодность для реальных управленческих сценариев; конкретность (Conciseness) — нет ли избыточных и дублирующих правил, что снижает вычислительную сложность и ускоряет работу системы; читаемость (Understandability) — насколько легко эксперту и инженеру понимать онтологию и правила, что влияет на скорость внесения изменений и адаптации системы к новым управленческим вызовам. Результаты оценки позволяют руководству принять решение о внедрении системы в промышленную эксплуатацию, выделении бюджета на доработку или корректировке бизнес-требований.	ОПК-8
7	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). При принятии участия в управлении проектом создания информационной системы на различных стадиях жизненного цикла опишите организационную структуру команды проекта по созданию базы знаний. Перечислите не менее 4 ролей, их обязанности, необходимые компетенции и вклад каждой роли в успешное завершение проекта. Ответ: Организационная структура команды проекта по созданию базы знаний включает следующие роли: руководитель проекта (Project Manager) — отвечает за управление сроками, бюджетом, коммуникацию с заказчиком и распределение ресурсов, должен обладать компетенциями в управлении проектами (PMBoK/SCRUM), риск-менеджменте и коммуникативными навыками, его вклад заключается в синхронизации всех участников процесса и своевременном выявлении отклонений от плана, что предотвращает срывы сроков и перерасход бюджета; инженер знаний (Knowledge Engineer) — отвечает за извлечение знаний от экспертов, формализацию в виде онтологий и правил и создание технического задания, должен владеть методами инженерии знаний (интервью, протоколирование), моделированием предметной области и знать OWL/CLIPS/Prolog, его вклад заключается в корректном переносе экспертных знаний в формальную модель, что определяет качество всей системы; эксперт предметной области (Domain Expert) — предоставляет знания о бизнес-процессах и валидирует корректность модели, должен обладать глубокими практическими знаниями в своей сфере (финансы, медицина, логистика) и способностью структурировать знания, его вклад заключается в обеспечении адекватности системы реальным бизнес-потребностям, что напрямую влияет на принятие управленческих решений на основе рекомендаций системы; разработчик-программист (Developer) — реализует механизмы логического вывода, разрабатывает API и обеспечивает интеграцию с внешними системами, должен владеть Java/C#/Python, знать Rule Engines (Drools), графовые БД (Neo4j) и веб-сервисы, его вклад заключается в технической реализации системы, что обеспечивает её работоспособность в ИТ-инфраструктуре организации; тестировщик (QA Engineer) — проверяет корректность логического вывода, проводит функциональное и нагрузочное тестирование, должен владеть методологиями тестирования, написанием тестовых сценариев и автоматизацией тестирования, его вклад заключается в выявлении ошибок до внедрения системы, что минимизирует риски принятия ошибочных управленческих решений; аналитик данных (Data Analyst) — подготавливает и очищает данные для наполнения БЗ и анализирует результаты работы системы, должен владеть SQL, Python/Pandas, статистикой и визуализацией данных, его вклад заключается в обеспечении достоверности данных, на основе которых строится логический вывод, что повышает точность рекомендаций для руководства.	ОПК-8

8	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач, а также принятия участия в управлении проектом создания информационной системы, опишите процесс валидации онтологии. Какие методы проверки используются, как оценивается качество созданной онтологии и как результаты валидации влияют на управленческие решения по внедрению системы? Ответ: Валидация онтологии — это процесс проверки того, что онтология правильно отражает предметную область и удовлетворяет требованиям, что критически важно для принятия управленческого решения о готовности системы к внедрению. Методы валидации включают: валидацию синтаксиса — проверку формальной корректности кода (например, OWL-файла на соответствие схеме RDF/XML), что гарантирует техническую работоспособность системы; валидацию логической непротиворечивости — использование Reasoner (HermiT, Pellet) для выявления конфликтов, например, когда класс не может быть одновременно подклассом двух несовместимых классов, что предотвращает выдачу противоречивых управленческих рекомендаций; тестирование на примерах — подачу на вход системы тестовых наборов данных и сравнение результатов с эталонными ответами экспертов, что подтверждает практическую применимость системы для реальных бизнес-задач; оценку экспертами — когда эксперты проверяют, все ли необходимые понятия и связи учтены и корректны ли аксиомы, что обеспечивает доверие к системе со стороны ключевых стейкхолдеров; анализ покрытия — проверку того, что онтология охватывает все сценарии использования из Технического задания, что гарантирует, что система сможет решать все поставленные управленческие задачи. Качество созданной онтологии оценивается по следующим критериям: полнота — содержит ли онтология все необходимые классы и свойства, что влияет на полноту управленческой аналитики; точность — правильно ли определены отношения и ограничения, что определяет корректность выводов системы; непротиворечивость — отсутствие логических противоречий, что гарантирует надёжность рекомендаций; модульность — онтология разбита на независимые, переиспользуемые модули, что снижает стоимость последующих доработок; читаемость — понятна ли она экспертам предметной области без специального технического образования, что ускоряет внесение изменений и адаптацию системы к новым управленческим вызовам. Результаты валидации позволяют руководству принять решение о внедрении системы, направлении на доработку или корректировке требований, что напрямую влияет на бюджет и сроки проекта.	ОПКМ-2
9	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). Дайте определение понятию «цифровой двойник» (Digital Twin) применительно к управлению организацией. Опишите, как цифровой двойник интегрируется с базой знаний для разработки мероприятий по повышению эффективности, и перечислите не менее 3 типов управленческих мероприятий, которые могут быть разработаны на основе такого взаимодействия.	ОПКМ-5

	Ответ: Цифровой двойник (Digital Twin) — это динамическая виртуальная модель физического объекта, процесса или системы, которая в режиме реального времени синхронизируется с физическим оригиналом через поток данных с датчиков (IoT), сенсоров и систем мониторинга, позволяя анализировать текущее состояние, моделировать сценарии развития и прогнозировать поведение объекта в различных условиях без вмешательства в реальный процесс, что делает его эффективным инструментом для разработки управленческих решений, направленных на повышение эффективности организации. Интеграция цифрового двойника с базой знаний означает, что виртуальная модель не просто отображает данные, а использует онтологию и продукционные правила для интерпретации этих данных: база знаний содержит классы «Оборудование», «Технологический параметр», «Отклонение», «Причина отказа», «Ремонтное воздействие», а также правила вывода, которые позволяют системе выявлять аномалии, классифицировать риски и генерировать рекомендации, при этом цифровой двойник выступает как источник фактических данных для базы знаний и как среда для валидации правил путём симуляции их применения без риска для реального производства. На основе взаимодействия цифрового двойника и базы знаний могут быть разработаны следующие типы управленческих мероприятий по повышению эффективности: первое мероприятие — предиктивное техническое обслуживание (PdM), когда база знаний анализирует данные с датчиков вибрации, температуры и давления, прогнозирует остаточный ресурс узлов оборудования и формирует рекомендации по выполнению ремонтов в оптимальное время, что позволяет сократить незапланированные простои на 15–25% и повысить общую эффективность оборудования (OEE); второе мероприятие — оптимизация режимов работы оборудования в реальном времени, когда база знаний на основе показателей энергопотребления и качества выпускаемой продукции рекомендует корректировки параметров процесса (скорость, давление, температура), что позволяет снизить удельный расход электроэнергии на 5–12% и уменьшить долю брака; третье мероприятие — симуляция и оптимизация логистических потоков, когда цифровой двойник склада или производственной линии используется для тестирования различных сценариев распределения заказов, изменения маршрутов движения материалов и перепланировки рабочих зон, что позволяет сократить время производственного цикла на 10–15% и уменьшить запасы незавершённого производства. Таким образом, цифровой двойник, интегрированный с базой знаний, является современной информационно-коммуникационной технологией, которая превращает поток сырых данных в структурированные управленческие решения, направленные на измеримое повышение эффективности организации.	
10	Дайте развернутый письменный ответ на поставленный вопрос или решите задачу (в случае задачи приведите числовое значение и краткое обоснование). В рамках осуществления сбора, обработки и анализа данных для решения управленческих задач, а также принятия участия в управлении проектом создания информационной системы, рассчитайте бюджет проекта по созданию базы знаний. В проекте участвуют: инженер знаний (40% занятости, оклад 150 000 руб./мес.), разработчик (100% занятости, оклад 180 000 руб./мес.), эксперт предметной области (20% занятости, оклад 200 000 руб./мес.), тестировщик (50% занятости, оклад 100 000 руб./мес.). Проект длится 6 месяцев. Рассчитайте общий бюджет на оплату труда (ФОТ) по проекту и обоснуйте, как результаты анализа данных о трудовых затратах могут быть использованы для оптимизации управления будущими проектами. Ответ: Для расчёта бюджета на оплату труда сначала определим месячную стоимость каждого сотрудника с учётом занятости: инженер знаний — 150 000 рублей умножим на 40% (0,4) и получим 60 000 рублей в месяц; разработчик — 180 000 рублей умножим на 100% (1,0) и получим 180 000 рублей в месяц; эксперт предметной области — 200 000 рублей умножим на 20% (0,2) и получим 40 000 рублей в месяц; тестировщик — 100 000 рублей умножим на 50% (0,5) и получим 50 000 рублей в месяц. Месячный фонд оплаты труда команды составит сумму: 60 000 плюс 180 000 плюс 40 000 плюс 50 000, что равно 330 000 рублей в месяц. Общий бюджет на оплату труда за 6 месяцев составит 330 000 рублей умножим на 6, что равно 1 980 000 рублей. Результаты анализа данных о трудовых затратах показывают, что наибольшая доля бюджета приходится на разработчика (180 000 руб./мес.), что составляет 54,5% от месячного ФОТ, и инженера знаний (60 000 руб./мес.), что составляет 18,2%. Эти данные могут быть использованы для оптимизации управления будущими проектами: руководство может принять решение о частичном аутсорсинге разработки для снижения затрат, пересмотреть график занятости эксперта (увеличение до 30% может ускорить этап извлечения знаний и сократить общий срок проекта), а также планировать бюджеты будущих проектов на основе почасовых ставок и фактической трудоёмкости этапов, что повысит точность финансового планирования и прозрачность использования ресурсов. Ответ: 1 980 000 рублей.	ОПКМ-2

7.1. Уровни овладения

Компетенция: ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

Индикатор достижения компетенции: ОПК-8.1 Определяет стадии жизненного цикла проекта создания информационных систем.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ОПК-8.2 Принимает участие в управлении проектами создания информационных систем на различных стадиях жизненного цикла.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ОПКМ-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.

Индикатор достижения компетенции: ОПКМ-5.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для разработки мероприятий по повышению эффективности организации.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100

Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Компетенция: ОПКМ-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем.

Индикатор достижения компетенции: ОПКМ-2.1 Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80
Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

Индикатор достижения компетенции: ОПКМ-2.2 Применяет современный инструментарий и интеллектуальные информационно-аналитические системы для решения поставленных управленческих задач.

Уровень	Характеристика	Оценка в баллах
Повышенный	Достигнуто полное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент свободно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	81-100
Базовый	Достигнуто достаточное овладение знаниями, умениями и навыками. Студент уверенно владеет терминологией, умеет применять теоретические знания в различных ситуациях для решения поставленных задач.	61-80

Пороговый	Достигнуто овладение минимально необходимыми знаниями, умениями и навыками. Студент владеет основной терминологией, умеет применять теоретические знания для решения поставленных задач в стандартных ситуациях.	41-60
Ниже порогового	Компетенция не освоена	0-40

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебник для вузов / Ф. А. Новиков. - Москва: Юрайт, 2026. - 278 с - 978-5-534-00734-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/584114> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Онтология и теория познания в 2 т. Том 2. Основы теории познания: учебник для вузов / С. С. Гусев, Б. Липский, Б. В. Марков, Г. Л. Тульчинский, Ю. М. Шилков. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2026. - 313 с - 978-5-534-09674-3. - Текст: электронный // ИКО Юрайт: [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/585143> (дата обращения: 21.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://info216.wiki.uib.no/index.php?title=Lab:_OWL_2&oldid=2704 - Открытые лабораторные работы «INFO216: OWL 2 Lab» дают отличную пошаговую инструкцию по созданию онтологии в Protégé, включая определение классов, свойств, использование механизма логического вывода (Reasoner) и запросов SPARQL

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. BrWin и ErWin Обновление;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
---	---

Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СПб
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения