

Модуль Э.8

Технологии и данные



Цели изучения модуля Э.8 «Технологии и данные»

Работа финансового менеджера тесно переплетена с технологическим стеком компании, архитектурой данных и инструментами искусственного интеллекта. Понимание этих областей необходимо эксперту для обоснования цифровых инвестиций, оптимизации бизнес-процессов и управления рисками как внутри финансовой службы, так и на уровне всей организации.

Цель изучения модуля – сформировать компетенции квалифицированного заказчика и постановщика задач в ИТ- и дата-проектах. Модуль даёт аналитическую и управленческую основу, позволяющую грамотно формулировать бизнес-требования к данным и системам, оценивать экономическую эффективность технологий и внедрять подходы к управлению, опирающиеся на данные.

После успешного прохождения модуля кандидат сможет утверждать о себе следующее:

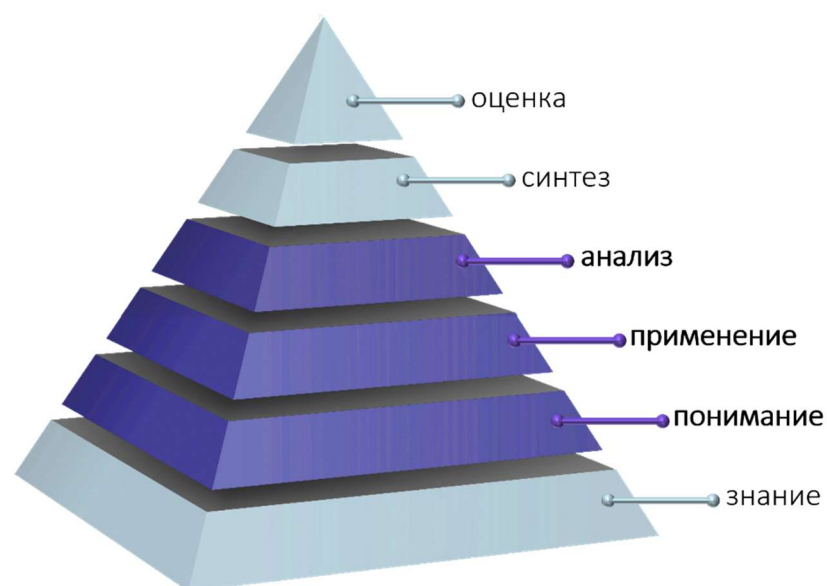
- Я смогу описать, как меняются задачи и роли финансового менеджера на разных этапах цифровой эволюции компании, а также продемонстрировать, как развитие цифровых технологий трансформирует саму функцию финансового менеджмента
- Я смогу оптимизировать бизнес-процессы, затрагивающие деятельность финансовых служб, с использованием современных цифровых технологий.
- Я смогу готовить финансовое обоснование внедрения цифровых технологий и оценивать их эффективность с точки зрения бизнес-ценности
- Я смогу инициировать и участвовать в управлении проектами в области ИТ, данных, ИИ и цифровых продуктов
- Я смогу проектировать архитектуру финансовых данных и определять требования к их качеству, безопасности и интероперабельности (включая НСИ) как владелец данных
- Я смогу оценивать применимость ИИ для бизнес-задач и ставить задачи разработки моделей с учётом их ограничений, требований к качеству и бизнес-ценности
- Я смогу использовать навыки промпт-инжиниринга в целях повышения личной эффективности при решении различных профессиональных задач
- Я смогу анализировать, интерпретировать и визуализировать данные для принятия управленческих решений

Основные разделы и подразделы учебного плана

Раздел 1: Цифровая эволюция бизнеса	6
Подраздел 1.1 Основные понятия и этапы цифровой эволюции	6
Подраздел 1.2 Цифровая эволюция как фактор трансформации бизнес-модели	7
Подраздел 1.3 Управление изменениями и развитие цифровой культуры.....	8
Подраздел 1.4 Метрики эффективности и управление рисками цифровизации.....	9
Подраздел 1.5 Роль финансового менеджера в цифровой эволюции компании	9
Раздел 2: Управление бизнес-процессами.....	11
Подраздел 2.1 Процессный подход в управлении	11
Подраздел 2.2 Анализ и проектирование бизнес-процессов.....	12
Подраздел 2.3 Модели бизнес-процессов.....	12
Подраздел 2.4 Интеллектуальный анализ бизнес-процессов (Process mining).....	13
Подраздел 2.5 Роботизированная автоматизация бизнес-процессов (Robotic Process Automation)	14
Раздел 3: Управление данными	15
Подраздел 3.1 Данные как актив. Data Governance	15
Подраздел 3.2 Архитектура данных и информационных систем предприятия	16
Подраздел 3.3 Моделирование данных.....	17
Подраздел 3.4 Основы дата-инжиниринга	17
Подраздел 3.5 Аналитика данных и визуализация.....	18

Подраздел 3.6 Управление рисками данных.....	19
Раздел 4: Искусственный интеллект в бизнесе.....	21
Подраздел 4.1 Эволюция ИИ и типы моделей.....	21
Подраздел 4.2 Генеративный ИИ в решении бизнес-задач	21
Подраздел 4.3 Агентный ИИ.....	22
Подраздел 4.4 Оценка качества и бизнес-ценности моделей ИИ	23
Подраздел 4.5 Управление рисками использования ИИ	23
Раздел 5: Управление проектами в сфере цифровых технологий	25
Подраздел 5.1 Продуктовый и проектный подход в управлении	25
Подраздел 5.2 Особенности управления проектами в области ИТ	26
Подраздел 5.3 Особенности управления проектами в области данных и ИИ	27
Подраздел 5.4 Особенности управления проектами по созданию цифровых продуктов.....	28
Подраздел 5.5 Особенности оценки эффективности проектов в области ИТ, данных и цифровых продуктов	29

Уровни компетенций, проверяемых в модуле Э.8 Технологии и данные



Если ориентироваться на иерархию компетенций Бенджамина Блума, то экзамен модуля Э.8 «Технологии и данные» требует от кандидата продемонстрировать компетенции трёх уровней:

Понимание принципов цифровой трансформации, управления данными и технологий ИИ – то есть умение объяснять ключевые концепции (например, сущность концепции Data Governance); умение приводить примеры для иллюстрации

Важно помнить, что развитие компетенций – это поступательный процесс, и освоение новых уровней строится на освоении предшествующих. Поэтому экзаменационные вопросы могут включать в себя и более низкие уровни компетенций, а также комбинировать в одном вопросе разные уровни. Например: обсудить возможности и ограничения применения генеративного ИИ при решении финансовой задачи (*понимание*), сформулировать корректный промпт для получения требуемой аналитики (*применение*) и проанализировать сгенерированный результат на предмет галлюцинаций, искажения данных и бизнес-рисков (*анализ*).

концепции (например, вариантов применения RPA или генеративного ИИ в работе финансовой службы); обсуждать применимость и ограничения цифровых инструментов и моделей ИИ к конкретной бизнес-ситуации.

Применение методов оптимизации процессов, дата-аналитики и управления ИТ-проектами – то есть умение правильно использовать инструмент, метод или алгоритм в конкретной новой для кандидата ситуации. Это потребует расчётов (к примеру, затрат по модели TBM/FinOps, метрик юнит-экономики цифрового продукта или показателей метода освоенного объёма EVM в проекте); построения схем и моделей (например, карт процессов в нотации BPMN); формулирования практических спецификаций и бизнес-требований (к витринам данных, интеграциям систем или при составлении промптов для генеративного ИИ).

Анализ архитектурных решений, эффективности технологий и цифровых рисков – умение выделить в динамике сложного явления отдельные (возможно, противоречивые) факторы, чтобы предпринять адекватные управленческие действия. Это может быть продемонстрировано в рамках анализа реального протекания процессов по данным журналов событий, оценки результатов BI-аналитики для принятия решений или проведения анализа при выборе модели развертывания ИТ-систем. От кандидата потребуются умение оценивать совокупную стоимость владения (TCO), идентифицировать риски информационной безопасности и дрейфа моделей ИИ, а также проанализировать причины провала цифровой инициативы и предложить корректирующие меры.

Подробные учебные цели и ориентировочное содержание программы подготовки

Раздел 1: Цифровая эволюция бизнеса

Подраздел 1.1 Основные понятия и этапы цифровой эволюции

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Объяснять различия в подходах к принятию решений на разных этапах цифровой эволюции компании	▪ понятия и этапы цифровой эволюции компании: автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация ▪ различия в подходах к принятию решений для people-driven, process-driven, data-driven, model-driven компаний ▪ пирамида Aiken DMBOK
2. Диагностировать уровень цифровой зрелости компании в целом и финансовой функции в частности и обосновывать необходимость организационных изменений на текущем этапе цифровой зрелости	▪ модели цифровой зрелости компании (Gartner EIM Maturity Model, Deloitte Digital Maturity Model) ▪ методики оценки зрелости (методики Gartner, Deloitte, методика оценки цифровой зрелости Минпромторга) ▪ методика оценки цифровой зрелости финансовой функции ITFM ▪ организационные изменения на каждом этапе цифровой зрелости компании
3. Выявлять и сопоставлять альтернативы, возникающие при принятии решений на каждом этапе цифровой эволюции компании, идентифицируя перечень потенциальных выгод (прямых, косвенных, трудноизмеримых), затрат (явных и неявных) и рисков	▪ анализ альтернатив: покупка vs собственная разработка, облачное vs локальное развертывание, поэтапное vs комплексное внедрение ▪ структура выгод, затрат и рисков для каждого варианта

Подраздел 1.2 Цифровая эволюция как фактор трансформации бизнес-модели

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Демонстрировать направления и финансовые последствия трансформации каждой составляющей бизнес-модели компании	- основные направления трансформации в рамках структуры бизнес-модели: кто (клиенты), что (продукты), как (технологии и процессы), почему (модели монетизации) - финансовые последствия: изменение структуры выручки, CAPEX/OPEX, маржинальности
2. Приводить примеры современных цифровых технологий (Индустрия 4.0) и иллюстрировать их влияние на трансформацию бизнес-моделей компаний в разных сферах	- роботизация, - облачные вычисления, - блокчейн, - большие данные, - искусственный интеллект
3. Идентифицировать драйверы ценности и объяснять влияние технологий на каждый из них	- снижение затрат - рост выручки - повышение скорости - улучшение качества клиентского опыта - повышение управляемости - повышение гибкости бизнес-модели
4. Демонстрировать роль данных в цифровой трансформации бизнес-моделей компаний и приводить примеры трансформации, обусловленной накоплением и использованием данных	- монетизация данных - кейсы трансформации: платформенные модели, экосистемы, дата-центричные бизнесы - примеры: персонализация на основе данных, предиктивная аналитика как продукт

Подраздел 1.3 Управление изменениями и развитие цифровой культуры

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Идентифицировать несоответствия между элементами 7S (стратегией, структурой, системами, ценностями, стилем управления, сотрудниками, компетенциями), которые могут привести к неудачам цифровой трансформации	■ модели управления изменениями (например, ADKAR, Kotter) ■ диагностика по модели 7S
2. Объяснять элементы цифровой культуры и их влияние на процесс управления в компании	■ понятие цифровой культуры: ориентация на данные, готовность к экспериментам, непрерывное обучение, клиентоцентричность, информационная безопасность ■ оценка уровня развития цифровой культуры
3. Предлагать меры для преодоления сопротивления сотрудников и развития цифровой культуры на разных этапах цифровой эволюции	■ типовые причины сопротивления (страх потери контроля, нехватка компетенций) ■ меры преодоления сопротивления: коммуникация, обучение, вовлечение лидеров, система мотивации ■ формирование культуры непрерывных улучшений и инноваций
4. Оценивать явные и неявные расходы, связанные с проведением изменений (в т.ч. цифровой трансформации)	■ явные расходы: оплата труда консультантов, экспертов, проектных команд; сбор данных и обследование процессов, обучение персонала, приобретение ПО и оборудования, коммуникации ■ неявные расходы: отвлечение сотрудников от основной деятельности, снижение производительности и прохождение «кривой обучения», отвлечение ресурсов, сопротивление сотрудников

Подраздел 1.4 Метрики эффективности и управление рисками цифровизации

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Оценивать применимость различных метрик эффективности для решений разного типа на разных этапах цифровой эволюции компании	метрики эффективности цифровизации: финансовые метрики, метрики операционной эффективности
2. Классифицировать затраты на ИТ по модели TBM	- пулы затрат на ИТ - ресурсные башни ИТ - технологические решения - потребители технологий - физические драйверы затрат на ИТ
3. Идентифицировать риски различных инициатив цифровизации бизнеса и подбирать адекватные меры по воздействию на них	- классификация рисков цифровизации - практики управления рисками: страховка, поэтапное внедрение, пилотные проекты
4. Анализировать причины неудач цифровой эволюции компании и формулировать рекомендации по снижению вероятности их повторения	- статистика провалов цифровых проектов, типичные ошибки (неясные цели, отсутствие поддержки руководства, недостаток компетенций) - post-mortem анализ, формирование базы уроков

Подраздел 1.5 Роль финансового менеджера в цифровой эволюции компании

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Объяснять задачи каждой роли финансового менеджера в контексте цифровой эволюции	роли: бизнес-архитектор, заказчик ИТ-решений, аналитик, оценщик цифровых проектов, контролёр затрат, FinOps, владелец данных, разработчик системы KPI

2. Выявлять преобладающие роли и идентифицировать направления кросс-функционального взаимодействия на разных этапах цифровой эволюции компании и в зависимости от позиции внутри финансовой службы	▪ матрица ответственности RACI для взаимодействия финансовых и ИТ подразделений ▪ примеры распределения ролей на этапах: инициация, внедрение, эксплуатация
3. Демонстрировать различия традиционных и новых функций финансового менеджера в условиях цифровизации	▪ традиционные функции: бюджетирование, учёт, контроль ▪ новые: FinOps-оптимизация облачных затрат, управление данными как активом, оценка цифровых продуктов, участие в выборе технологий
4. Применять практики TBM, ITFM и FinOps в управлении ценностью ИТ-активов и затратами на технологии	▪ кроссфункциональное сотрудничество ▪ распределение затрат: showback и chargeback ▪ создание единого источника правды ▪ формирование ценностного нарратива ▪ прогнозирование и бюджетирование ИТ-затрат ▪ сквозное управление ИТ как активом ▪ непрерывная оптимизация и управление затратами в реальном времени ▪ отслеживание затрат и финансовый контроль

Раздел 2: Управление бизнес-процессами

Подраздел 2.1 Процессный подход в управлении

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Конструировать и интерпретировать контекстные диаграммы для описания бизнес-процессов компании	- основные понятия: процесс, владелец процесса, входы/выходы, интерфейс процесса, ресурсы, поставщики, потребители - контекстная диаграмма и диаграмма SIPOC
2. Формулировать цели и выбирать метрики бизнес-процессов	- цель процесса и требования к ее формулировке - метрики процесса
3. Классифицировать бизнес-процессы с целью приоритизации усилий по их совершенствованию	- классификация процессов: основные, вспомогательные, управленческие, процессы развития - критерии приоритизации: влияние на стратегию, частота, затраты, риски
4. Применять инструменты бережливого производства, Lean Six Sigma, теории ограничений систем, SIOP и ERP для совершенствования бизнес-процессов	- виды потерь в бережливом производстве и методы их минимизации - инструменты Lean Six Sigma для управления бизнес-процессами - сущность циклов совершенствования бизнес-процессов (PDCA, DMAIC) - инструменты теории ограничений систем - SIOP и ERP как подходы к управлению
5. Анализировать соответствие процессной архитектуры и метрик бизнес-процессов целям организации	- процессная архитектура организации - уровень процессной зрелости организации

- метрики различных процессов и критерии их выбора

Подраздел 2.2 Анализ и проектирование бизнес-процессов

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Обоснованно выбирать и применять методы сбора информации о бизнес-процессах	▪ методы сбора: интервью, наблюдение, анализ документов, анкетирование ▪ критерии выбора метода
2. Строить и интерпретировать карты процессов финансовой службы as is и to be с использованием нотации BPMN	▪ картирование процессов, моделирование as is / to be ▪ основные элементы нотации BPMN: действия, потоки, шлюзы, события, пулы, дорожки, артефакты
3. Выявлять узкие места и «бутылочные горлышки» процессов	▪ Value Stream Mapping, анализ потока создания ценности ▪ техники выявления: анализ времени ожидания, загрузки ресурсов
4. Применять методы Activity Based Costing и Value Stream Mapping для оценки стоимости и эффективности бизнес-процессов	▪ стоимостная оценка процессов: Activity Based Costing (ABC) ▪ расчёт стоимости процесса, распределение косвенных затрат ▪ оценка эффективности бизнес-процессов через показатель Lead Time

Подраздел 2.3 Модели бизнес-процессов

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Применять эталонные и референтные модели для описания сквозных процессов	▪ эталонные и референтные модели бизнес-процессов (APQC, eTOM, ITIL/ITSM и др.)

	использование референтных моделей для ускорения проектирования
2. Анализировать схему сквозного бизнес-процесса и рекомендовать метрики SLA	- понятие сквозных (end-to-end) процессов - примеры сквозных процессов - роль сквозных процессов в интеграции ИС - соглашения об уровне сервиса (SLA) - взаимосвязь метрик SLA (скорость, допустимые простои, метрики business continuity) и стоимости услуг
3. Обсуждать преимущества и недостатки общих центров обслуживания (ОЦО) в оптимизации бизнес-процессов	- общие центры обслуживания (ОЦО): цели, функции - преимущества: стандартизация, экономия на масштабе, единые KPI - недостатки: удалённость от бизнеса, сложность учёта специфики подразделений

Подраздел 2.4 Интеллектуальный анализ бизнес-процессов (Process mining)

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Применять технологию process mining для анализа данных из журналов событий информационных систем	- технология process mining: источники данных (логи событий информационных систем) - формат данных для process mining
2. Строить и интерпретировать карту протекания бизнес-процессов на предмет соответствия регламенту	- построение карт реального протекания процессов - выявление отклонений, несоответствий, узких мест
3. Интерпретировать результаты process mining для принятия управленческих решений	- инструменты process mining - кейсы применения в финансах: анализ циклов согласования, выявление нарушений регламентов

Подраздел 2.5 Роботизированная автоматизация бизнес-процессов (Robotic Process Automation)

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Выбирать процессы для роботизации на основе критериев и обосновывать выбор	■ место RPA в автоматизации БП ■ типовые области в финансах: обработка счетов, сверки, формирование отчётов ■ критерии: частота, объём, стабильность, наличие исключений
2. Использовать RPA для повышения эффективности собственных рабочих операций	■ виды роботов: Attended-робот, Unattended-робот ■ Процесс, Работа (Job) и Очередь (Queue) ■ Оркестратор как центральная консоль управления ■ Расписание и Триггер ■ Селектор ■ OCR ■ демонстрация low-code платформ
3. Оценивать эффективность RPA-проектов	■ экономия времени, снижение ошибок, ROI, срок окупаемости ■ учёт затрат на лицензии, инфраструктуру, поддержку ботов ■ неявные затраты, связанные с внедрением RPA

Раздел 3: Управление данными

Подраздел 3.1 Данные как актив. Data Governance

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Идентифицировать роли в процессе управления данными, определять их функционал и границы ответственности	■ концепция Data Governance: роли (владелец данных, стюарды, кураторы), политики и стандарты ■ матрица ответственности по доменам данных ■ содержание данных, необходимых для деятельности финансовых подразделений (исторические данные, данные бухгалтерского учета, физические драйверы для планирования выручки и затрат, данные по нормативам использования материалов, трудозатратам, ставкам и т.п.)
2. Разрабатывать бизнес-правила и требования к качеству данных	■ типы данных компании: транзакционные, справочные, основные данные и метаданные ■ требования к качеству данных: точность, полнота, своевременность, непротиворечивость ■ бизнес-правила для финансовых данных (например, контроль сверок)
3. Формировать требования к нормативно-справочной информации и метаданным и идентифицировать проблемы, связанные с неэффективным управлением ими	■ нормативно-справочная информация (НСИ) и метаданные как основа качества данных ■ типичные проблемы: дублирование, несогласованность справочников, отсутствие владельца НСИ ■ системы управления мастер-данными (MDM) ■ НСИ, необходимая для деятельности финансовых подразделений

4. Оценивать стоимость потерь, возникающих вследствие недоступности, недостоверности и нарушения конфиденциальности данных
- методики оценки: стоимость неправильных решений, штрафы за недостоверную отчётность, потери от простоев

Подраздел 3.2 Архитектура данных и информационных систем предприятия

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Формулировать требования к информационным системам и интеграции между ними для обеспечения эффективности потоков данных	▪ взаимосвязь понятий: бизнес-архитектура, архитектура данных, ИТ-архитектура ▪ принципы интеграции систем (ESB, шины данных, API)
2. На основе бизнес-архитектуры предприятия формулировать требования к архитектуре данных	▪ компоненты архитектуры данных: корпоративная модель данных, потоки данных, стандарты сбора, хранения и использования
3. Идентифицировать проблемы архитектуры данных и предлагать пути их устранения	▪ типовые проблемы: несоответствие между архитектурой данных, информационных систем и бизнес-архитектурой предприятия, изолированные системы и «зоопарк» решений), дублирование вводов, отсутствие системы управления основными данными (MDM), слабое управление жизненным циклом данных, игнорирование требований безопасности, производительности, доступности, интеграции
4. На основе готовой архитектуры отбирать источники данных, необходимые для решения конкретных задач, и обосновывать необходимость интеграции между ними	▪ ERP, CRM, системы учёта, бюджетирования, КЭДО, специализированные системы ▪ место финансовых систем в общей архитектуре

Подраздел 3.3 Моделирование данных

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Интерпретировать модели данных, составленные в нотациях ER или IDEF1X, и оценивать корректность их составления и достаточность собираемых данных	■ концептуальные, логические и физические модели данных ■ нотации: ER-диаграммы, IDEF1X
2. Выбирать и обосновывать выбор типа модели данных для решения конкретной бизнес-задачи с учётом их достоинств и ограничений	■ типы моделей: реляционная, многомерная (OLAP), объектно-ориентированная, основанная на фактах, хронологическая, NoSQL ■ критерии выбора модели данных для различных бизнес-задач
3. Разрабатывать концептуальные и логические модели данных, формулировать требования к данным, необходимым в работе финансовых служб предприятия	■ инструменты моделирования данных

Подраздел 3.4 Основы дата-инжиниринга

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Формулировать и обосновывать требования к хранилищам данных с учётом их достоинств и недостатков	■ хранение данных: хранилища (DWH), озёра данных (Data Lake), витрины данных (Data Marts), современные архитектурные подходы к хранению данных: Data Lakehouse, Data Fabric, Data Mesh ■ источники, интеграционные шины
2. Формулировать бизнес-требования для дата-инженеров на создание витрин данных	■ ETL/ELT процессы, пайплайны данных (data pipelines)¶ жизненный цикл данных: сбор, хранение, обработка, предоставление ■ качество данных: профилирование, очистка, обогащение

3. Выбирать и обосновывать метрики SLA для пайплайнов данных	■ требования к пайплайну: частота обновления, допустимая задержка, объём данных ■ метрики SLA: время выполнения, процент успешных загрузок, свежесть данных
4. Определять стоимость хранения и обработки данных, в том числе Big Data	■ управление метаданными ■ оценка затрат: лицензии, вычислительные ресурсы (CPU/GPU), сетевое хранение ■ модели построения IT-инфраструктуры и оценка затрат: on premise, лизинг, аренда, колокация, облачные модели

Подраздел 3.5 Аналитика данных и визуализация

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Выбирать способы визуализации числовой информации в зависимости от типа данных и бизнес-задачи	■ виды графиков и их связь с типами данных (временные ряды, сравнение, распределение, состав) ■ таблица соответствия «задача – тип графика»
2. Строить графики с соблюдением основных правил визуализации	■ основные правила: выбор масштаба, подписи, цветовые схемы, избегание искажений ■ визуализация с помощью стандартного офисного ПО (Excel, PowerPoint)
3. Готовить аналитические отчеты и презентации для целей принятия решений на основе данных	■ структура эффективного отчёта или презентации: заголовок-вывод, ключевые метрики, детализация, действия
4. Использовать BI-системы для построения информационных панелей (дашбордов)	■ принципы работы BI-платформ ■ подключение к источникам данных, создание вычисляемых полей и параметров

- построение дашбордов: выбор метрик, визуализаций, настройка интерактивности (фильтры, срезы, drilldowns)
- принятие управленческих решений на основе данных

Подраздел 3.6 Управление рисками данных

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Объяснять угрозы данных с позиции концепции CIA	▪ угрозы целостности данных ▪ угрозы конфиденциальности данных ▪ угрозы доступности данных
2. Объяснять требования к защите различных объектов информационной безопасности (данных, информационных систем, инфраструктуры и моделей ИИ)	▪ классификация данных по уровню критичности ▪ понятие критических данных и критических информационных систем (КИИС) ▪ законодательные требования в области защиты данных
3. Определять характер последствий и размер ущерба при реализации рисков информационной безопасности	▪ понятия риска, угрозы, уязвимости, инцидента ИБ ▪ укрупненные группы рисков (регуляторные, операционные, репутационные) и оценка их уровня
4. Определять выгоды и затраты мероприятий по управлению рисками информационной безопасности	▪ процесс и подходы к управлению рисками ИБ (проактивный, активный, реактивный) ▪ комплекс проактивных мер: поиск и классификация данных, управление правами доступа, политики обработки данных, DCAP/DAG, шифрование и обфускация данных, разработка модели угроз, управление уязвимостями (сканирование, патчинг), внедрение безопасных архитектур, пентесты, VPN, WAF, проектирование отказоустойчивой инфраструктуры, разработка BCP/DRP, страхование киберрисков

	■ комплекс активных мер: DLP, SIEM, SOAR, системы контроля целостности, UEBA, антивирусы, NGFW, IDS/IPS, EDR/XDR, Мониторинг доступности систем, защита от DDoS атак, Автоматическое резервное копирование, NTA, NDR) ■ комплекс реактивных мер: восстановление целостности, восстановление данных из резервных копий, сдерживание, переключение на резервные площадки, расследование, пост-инцидентный анализ ■ состав выгод мероприятий по управлению рисками ИБ
5. Оценивать затраты и эффективность системы управления рисками информационной безопасности	■ стоимость проектирования и эксплуатации системы ИБ ■ оценка TCO в информационной безопасности ■ взаимосвязь TCO с SLA и KPI информационной безопасности ■ особенности оценки эффективности системы ИБ
6. Распознавать потенциально неэтичные практики использования данных и управлять связанными с ними конфликтами	■ этические проблемы использования данных: дискриминация, неявное согласие, профилирование ■ подходы к обеспечению этичного использования данных

Раздел 4: Искусственный интеллект в бизнесе

Подраздел 4.1 Эволюция ИИ и типы моделей

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Объяснять возможности и ограничения различных моделей искусственного интеллекта	- эволюция ИИ: машинное обучение, глубокое обучение, нейросети - типы обучения: supervised, unsupervised, reinforcement learning - типы задач: классификация, регрессия, кластеризация, NLP, CV, генерация объектов
2. Выбирать и обосновывать выбор моделей машинного обучения для решения конкретных бизнес-задач	- критерии выбора: постановка задачи машинного обучения, тип данных, объём выборки, требования к объяснимости, вычислительные ресурсы - кейсы применения моделей машинного обучения в основных и вспомогательных процессах, процессах управления и развития: (примеры: предиктивное обслуживание оборудования, ИИ для SCM, HR, компьютерное зрение для решения задач управления качеством, обеспечения техники безопасности, цифровые двойники)
3. Формулировать требования к данным, необходимым для обучения моделей искусственного интеллекта	- требования: репрезентативность, разметка, достаточный объём, отсутствие смещений - примеры успешных внедрений ИИ в финансах

Подраздел 4.2 Генеративный ИИ в решении бизнес-задач

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
--	---

1. Объяснять возможности и ограничения использования генеративного ИИ для решения бизнес-задач	■ принципы работы генеративного ИИ ■ ограничения генеративного ИИ (галлюцинации, неактуальные данные, безопасность) и культура его использования ■ фактчекинг при работе с генИИ
2. Формулировать промпты для решения бизнес-задач средствами генеративного ИИ	■ промпт-инжиниринг: универсальная структура промпта ■ особенности создания промптов для различных финансовых задач: поиск информации, аналитика больших объемов текстовой информации, написание формул для финансовых моделей, подготовка документов и презентаций
3. Выбирать наиболее эффективные стратегии промптинга для решения конкретных задач	■ стратегии промптинга: Zero-shot, Few-shot, Chain of Thought, Tree of Thoughts, Role play, Self-consistency, Prompt Chaining, Constitutional AI ■ сравнение стратегий: точность и скорость, креативность и детерминированность

Подраздел 4.3 Агентный ИИ

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Обсуждать возможности и ограничения ИИ-ассистентов и ИИ-агентов для решения задач разного типа	■ понятие и отличия ИИ-ассистентов и ИИ-агентов ■ связь ИИ-агентов и RPA: гиперавтоматизация процессов
2. Осуществлять обоснованный выбор между ИИ-ассистентами и ИИ-агентами для решения конкретных бизнес-задач	■ автономные системы: чат-боты, виртуальные ассистенты, агенты для автоматизации процессов ■ критерии выбора: сложность задачи, необходимость внешних действий, допустимый уровень автономии
3. Формулировать требования к системам агентного ИИ	■ примеры агентного ИИ в финансах: автоматическое согласование платежей, обработка запросов поставщиков

- структура бизнес-требований на разработку систем агентного ИИ
- перспективы развития агентного ИИ

Подраздел 4.4 Оценка качества и бизнес-ценности моделей ИИ

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Осуществлять обоснованный выбор метрик качества для моделей машинного обучения разного типа	▪ метрики качества: точность (precision), полнота (recall), F1-мера, AUC-ROC, MAE, RMSE и др. ▪ выбор метрик в зависимости от типа задачи (классификация, регрессия, кластеризация и др)
2. Устанавливать и обосновывать допустимые пределы значений метрик качества моделей	▪ валидация и тестирование моделей: train/val/test split, кросс-валидация ▪ допустимые пороги значений метрик на основе бизнес-требований и стоимости ошибок
3. Идентифицировать потенциальные выгоды и затраты конкретных систем искусственного интеллекта	▪ оценка бизнес-ценности: учёт затрат на разработку и поддержку, экономический эффект от внедрения ▪ нематериальные выгоды: скорость принятия решений, масштабируемость

Подраздел 4.5 Управление рисками использования ИИ

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Идентифицировать и оценивать риски, вызываемые внедрением систем искусственного интеллекта	▪ риски: предвзятость (bias), отсутствие объяснимости (black box), регуляторные ограничения, безопасность

2. Идентифицировать кейсы потенциально неэтичного применения систем ИИ и разрабатывать рекомендации по устранению этических угроз	■ этические дилеммы: дискриминация, таргетирование уязвимых групп, манипуляция поведением ■ принципы ответственного ИИ
3. Описывать подходы к управлению рисками и обеспечению доверия к ИИ	■ подходы: валидация моделей, мониторинг дрейфа, обеспечение объяснимости (XAI), соответствие регуляторным требованиям

Раздел 5: Управление проектами в сфере цифровых технологий

Подраздел 5.1 Продуктовый и проектный подход в управлении

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Обоснованно выбирать подход к управлению цифровыми проектами разных типов	- сравнение проектного и продуктового подходов - жизненный цикл проекта и жизненный цикл продукта
2. Объяснять роли в управлении цифровыми проектами и назначать ответственных за выполнение задач в проектах разного типа	- различия ролей: проектный менеджер vs владелец продукта (Product Owner) - ответственность за достижение целей vs ответственность за ценность продукта - участие в закупках и договорной работе: критерии выбора поставщика, типовые договорные условия (SLA, право на интеллектуальную собственность)
3. Выбирать методологию и фреймворк управления проектами для конкретного проекта в области цифровых технологий	- обзор стандартов (PMBOK, PRINCE2), методологий (Waterfall, Agile), фреймворков (Scrum, Kanban, Lean) - критерии выбора в зависимости от типа проекта
4. Интерпретировать план-график проекта (диаграмму Ганта) и выявлять возможные риски сдвига сроков проекта	- понятие дорожной карты проекта и диаграммы Ганта - понятие критического пути проекта, зависимости задач, - резервы времени на выполнение задач и управление расписанием проекта
5. Оценивать исполнение проекта с точки зрения сроков и бюджета методом освоенного объема	- понятие плановой стоимости, освоенного объема и фактических затрат - метрики отклонений по срокам и бюджету (Cost Variance, Schedule Variance, Cost Performance Index, Schedule Performance Index)

	Оценки стоимости проекта по завершении (BAC, EAC, ETC, TCPI)
6. Использовать артефакты методологии Agile (бэклог, Канбан-доску, диаграмму сгорания и другие) для отслеживания статуса проекта, приоритизации требований и назначения ответственных на задачи	роли и артефакты фреймворков Scrum, Kanban и инструментарий гибкого управления проектами
7. Формировать запросы на изменения в реализации цифровых проектов	- процедура согласования изменений (change request) в методологии Waterfall - основные понятия управления требованиями в методологии Agile: бэклог, пользовательские истории, эпики, инициативы
8. Разрабатывать бюджет проекта и осуществлять контроль за его соблюдением	- структура бюджета ИТ-проекта: лицензии, оборудование, внешние подрядчики, внутренние трудозатраты, облачные ресурсы (FinOps) - учёт CAPEX/OPEX, резервов, оценка TCO (полной стоимости владения) - контроль исполнения бюджета, анализ отклонений - бережливое бюджетирование (Lean Budgeting) для гибкой разработки

Подраздел 5.2 Особенности управления проектами в области ИТ

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Формулировать требования к информационным системам	- специфика ИТ-проектов: работа с подрядчиками, управление требованиями, документация - методы сбора и фиксации требований (user stories, use cases) - формулирование требований в подходах SDLC, V-model - формулирование требований в подходе DevOps: язык Gherkin

2. Определять критерии пользовательских приёмочных испытаний (UAT)	▪ пользовательские испытания в SDLC, V-model, DevOps: подходы TDD (Test-Driven Development) и BDD (Behaviour-Driven Development) ▪ управление конфигурациями и релизами ▪ понятие Definition of Done
3. Принимать инвестиционные решения и осуществлять бюджетирование портфелей и программ ИТ-проектов	▪ управление портфелем проектов ▪ управление программой проектов ▪ бюджетирование портфелей и программ ИТ-проектов
4. Идентифицировать и описывать финансовые и нефинансовые выгоды и риски внедрения цифровых технологий	▪ типовые риски ИТ-проектов: нечёткие требования, недостаток ресурсов, интеграционные проблемы ▪ меры по снижению рисков ▪ взаимосвязь DevOps и FinOps

Подраздел 5.3 Особенности управления проектами в области данных и ИИ

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Определять бизнес-требования к проектам по анализу данных	▪ жизненный цикл Data Science проекта (CRISP-DM) ▪ итеративность и неопределённость результатов
2. Формулировать гипотезы для проверки на данных	▪ статистические гипотезы, бизнес-гипотезы, дизайн эксперимента (A/B-тестирование)
3. Формулировать требования для дата-аналитиков на разработку моделей ИИ	▪ особенности управления командами data scientist'ов, MLOps как подход к управлению ▪ валидация и внедрение моделей ▪ формулировка задачи: метрики успеха, ограничения

4. Оценивать и контролировать затраты на создание и поддержку моделей	■ взаимосвязь MLOps и FinOps ■ оценка затрат на обучение, инференс, хранение данных, мониторинг
---	---

Подраздел 5.4 Особенности управления проектами по созданию цифровых продуктов

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Формировать и приоритизировать требования к цифровому продукту	■ управление требованиями в условиях неопределённости: ■ концепция минимального жизнеспособного продукта (MVP) и его отличия от смежных понятий: прототипа, Proof of Concept, Proof of Value, Proof of Experience ■ понятие Cost of Delay и его роль в приоритизации требований ■ подходы к приоритизации требований в бэклоге: MoSCoW, RICE, WSJF
2. Предлагать модель монетизации и метрики успеха цифрового продукта	■ модели монетизации: лицензирование, подписка, freemium, покупки внутри приложения, транзакционная, рекламная, PAYG, ■ продуктовые метрики: DAU/MAU, retention, Churn Rate, NPS ■ DORA-метрики
3. Формировать бюджет на разработку продукта с учётом вложений в его создание и развитие	■ структура бюджета: разработка, маркетинг, поддержка
4. Оценивать показатели юнит-экономики продукта	■ стоимость привлечения пользователя (CAC) ■ Средний доход в расчете на пользователя (ARPU) ■ Пожизненная ценность клиента (LTV)

Подраздел 5.5 Особенности оценки эффективности проектов в области ИТ, данных и цифровых продуктов

После изучения этого подраздела кандидаты должны уметь	Ориентировочное содержание программы подготовки
1. Выбирать метод оценки эффективности для конкретного цифрового проекта	■ специфика оценки для разных типов проектов: ИТ-инфраструктура, разработка ПО, Data Science, цифровые продукты
2. Идентифицировать и оценивать прямые финансовые выгоды цифровых проектов	■ прямые выгоды: снижение операционных затрат, рост выручки, уменьшение неоперационных расходов, оптимизация оборотного капитала ■ учёт финансовых эффектов в отчете о движении денежных средств
3. Идентифицировать, объяснять и оценивать нефинансовые выгоды цифровых проектов	■ косвенные выгоды: высвобождение ресурсов, скорость процессов ■ трудноизмеримые выгоды: качество данных, удовлетворённость пользователей, снижение операционных рисков, повышение прозрачности. ■ методы оценки нематериальных выгод: концепция Unrealized Monetary Value
4. Оценивать ТСО (совокупную стоимость владения) цифровых решений и принимать решения make or buy на её основе	■ расчёт ТСО: лицензии, оборудование, внедрение, поддержка, обучение, утилизация ■ make-or-buy анализ: сравнение затрат на собственную разработку vs покупку готового решения ■ учёт неявных издержек (интеграция, миграция данных, простои, временное снижение производительности сотрудников)
5. Выбирать модель развертывания ИТ-решений (on premise или cloud) на основе расчета стоимости владения	■ сравнение ТСО для on-premise (CAPEX) и облачного развертывания (OPEX)

	- факторы выбора: требования к безопасности, масштабируемость, географическая распределённость, регуляторные ограничения - примеры калькуляции ТСО для разных моделей
6. Оценивать уровень риска проекта и на его основе определять требуемый уровень доходности	- особенности оценки уровня риска цифрового проекта - корректировка ставки дисконтирования (risk-adjusted discount rate) в зависимости от уровня риска
7. Проводить пост-аудит проекта с использованием инструментария оценки выполнения сроков, бюджета, достижения целевых показателей эффективности	- пост-аудит: сравнение плановых и фактических показателей (сроки, бюджет, качество, достигнутые выгоды) - извлечение уроков (lessons learned), формирование базы знаний