Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.09.2026 18:50:39
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

**Образовательное частное учреждение высшего образования**
**«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»**
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор Международного института информационных технологий и бизнес-информатики
_____ Т.В. Новикова
«17» декабря 2025г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**по учебной дисциплине:**
**РЕИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ**

**Направление подготовки**
**09.03.03 Прикладная информатика**
**(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):**
**«Анализ данных»**

**Форма обучения**: **очная, заочная**

**Москва**

Фонд оценочных средств для дисциплины «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами». Направление подготовки/специальность 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль/специализация): Анализ Данных / А.А. Панарин – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова.

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

Разработчик: А.А. Панарин

Заведующий кафедрой: _____/ Н. Н. Загускин

## 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины (РПД) «Реинжиниринг и управление бизнес-процессами». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

| № п/п | Оценочное средство | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Тестирование | Вид контроля, позволяющий оценить изученный теоретический материал. | Вопросы для проведения тестирования |
| 2 | Практические задания | Вид контроля, позволяющий оценить умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач | Задания к практическому занятию |
| 3 | Контрольная работа | Вид контроля, позволяющий определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций | Задания контрольной работы |
| 4 | Самостоятельная работа | Вид контроля, позволяющий оценить проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборку нормативного и иного материала и выполнение других заданий | Задания самостоятельной работы |
| 5 | Курсовая работа | Вид контроля, позволяющий выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом | Индивидуальные задания (темы) для курсовой работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Зачет/Зачет с оценкой/Экзамен | Вид контроля, позволяющий выявить степень овладения знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего освоения образовательной программы подготовки | Вопросы для подготовки к зачету/зачету с оценкой/экзамену |

## 3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1. Сопроводительная информация.

| | |
|---|---|
| Разработчик | А.А. Панарин |
| Кафедра | Прикладной информатики и информационных технологий |
| Наименование дисциплины | Реинжиниринг и управление бизнес-процессами |
| Факультет / институт | Институт международной экономики, лидерства и менеджмента |
| Направление подготовки / специальность | 09.03.03 Прикладная информатика |
| Количество вопросов в оценочных заданиях (диапазон) | От 28 до 56 |
| Общее время тестирования (мин) | 90 |
| Общее количество вопросов/заданий в ФОС | 56 |
| Размещенность на сайте Университета примерного перечня вопросов, заданий ФОС – для подготовки обучающихся к прохождению оценки (да / нет) | Да |

### 3.2. Характеристика оцениваемых компетенций.

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|---|
| ПК-3 | Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных<br>ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению |
| ПК-9 | Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 4.1. ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

Тесты содержат набор вопросов, в полном объеме охватывающие изученный теоретический материал по указанной теме. Выполнение тестов позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций. Индивидуальный тестовый сеанс для каждого обучающегося формируется по

специальному алгоритму, обеспечивающему заданную тематическую структуру и пропорциональное наличие вопросов разного типа и сложности.

***При формировании тестов необходимо использовать задания следующих типов***:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td>Тема 1. Общая характеристика, сущность и принципы реинжиниринга бизнес-процессов</td><td>ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами</td><td>ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных</td><td>
Задания закрытого типа на установление соответствия<br>
Задание 1. Установите соответствие между принципами реинжиниринга бизнес-процессов и их содержательной характеристикой
<table>
<tr><th>Принцип реинжиниринга</th><th>Характеристика</th></tr>
<tr><td>1. Фундаментальный</td><td>А. Перепроектирование процессов «с чистого листа», без привязки к существующим структурам и унаследованным ИТ-решениям</td></tr>
<tr><td>2. Радикальный</td><td>Б. Кардинальное переосмысление бизнес-логики, отказ от устаревших правил и допущений</td></tr>
<tr><td>3. Драматический</td><td>В. Достижение кратного (в разы) улучшения показателей эффективности (сроки, стоимость, качество)</td></tr>
<tr><td>4. Процессный</td><td>Г. Фокус на сквозных бизнес-процессах вместо функциональных подразделений; формирование процессных команд</td></tr>
</table>
Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г<br><br>
Задание 2. Установите соответствие между понятием реинжиниринга и его определением в контексте проектирования информационных систем
<table>
<tr><th>Понятие</th><th>Определение</th></tr>
<tr><td>1. Реинжиниринг бизнес-процессов (BPR)</td><td>А. Деятельность по радикальному переосмыслению и фундаментальному перепроектированию бизнес-процессов для достижения драматических улучшений ключевых показателей</td></tr>
<tr><td>2. Сквозной процесс</td><td>Б. Последовательность взаимосвязанных операций, создающих ценность для клиента и охватывающих несколько функциональных подразделений</td></tr>
<tr><td>3. Унаследованная ИС</td><td>В. Существующая информационная система, часто</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>основанная на устаревших архитектурах, которая может быть заменена в ходе реинжиниринга</td></tr>
<tr><td>4. Процессная модель</td><td>Г. Формализованное описание бизнес-процесса (например, в нотации BPMN), используемое как основа для проектирования баз данных и программного обеспечения</td></tr>
</table>
Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г
</td></tr>
<tr><td>Тема 2. Организационная структура компании на основе управления бизнес-процессами</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия<br>Задание 1. Установите соответствие между ролью в процессно-ориентированной организационной структуре и типовым программным шаблоном/классом для её реализации в ИТ-системе управления бизнес-процессами
<table>
<tr><td>Роль в организационной структуре</td><td>Типовой программный шаблон / класс объекта</td></tr>
<tr><td>1. Владелец процесса (Process Owner)</td><td>А. Класс ProcessGovernanceService с методами установить_kpi(), провести_аудит_процесса(), инициировать_реинжиниринг() — реализует паттерн «Фасад» для управления метриками и качеством процесса</td></tr>
<tr><td>2. Управляющий процессом (Process Manager)</td><td>Б. Класс ProcessOrchestrator с методами запустить_инстанс(), мониторить_исполнение(), обработать_исключение() — реализует паттерн «Оркестратор» для координации исполнения процесса</td></tr>
<tr><td>3. Исполнитель задачи (Task Performer)</td><td>В. Интерфейс TaskExecutor с методом выполнить(контекст_задачи) → Результат и его реализации (например, HumanTaskExecutor, AutomatedTaskExecutor) — демонстрирует полиморфизм для поддержки ручных и автоматизированных задач</td></tr>
<tr><td>4. Аналитик процессов (Process Analyst)</td><td>Г. Класс ProcessMiningAdapter с методами извлечь_логи(), построить_варианты_потока(),</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>выявить_аномалии() — интегрируется с библиотеками процессной аналитики (ProM, Disco API) для анализа исполнения</td></tr>
</table>
1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г<br><br>
Задание 2. Установите соответствие между типом организационной структуры, ориентированной на процессы, и типовым архитектурным решением / библиотекой для её поддержки в информационной системе
<table>
<tr><th>Тип организационной структуры</th><th>Типовое ИТ-решение / библиотека</th></tr>
<tr><td>1. Чисто процессная структура (сквозные процессы без функциональных подразделений)</td><td>А. Микросервисная архитектура с доменными сервисами по процессам (например, order-service, fulfillment-service), реализованная на Spring Boot + Netflix OSS — каждый микросервис инкапсулирует логику одного сквозного процесса</td></tr>
<tr><td>2. Матричная структура (функциональные подразделения + процессные команды)</td><td>Б. Платформа BPM с поддержкой матричной маршрутизации задач (Camunda BPM или Flowable), использующая кастомные расширения для отображения двойной подчинённости через атрибуты functionalDepartment и processTeam в объекте UserTask</td></tr>
<tr><td>3. Структура с центрами компетенции по процессам (CoE — Centers of Excellence)</td><td>В. Реестр процессных сервисов (Service Registry) на базе Consul/Eureka с метаданными о компетенциях, реализованный как отдельный микросервис process-competency-registry для динамического поиска экспертов и шаблонов решений</td></tr>
<tr><td>4. Сетевая (проектная) структура с временным формированием процессных команд</td><td>Г. Динамический пул исполнителей на основе паттерна «Адаптер» с интеграцией календарных систем (Google Calendar API, Microsoft Graph) — класс DynamicTeamAllocator формирует команду на основе доступности ресурсов и</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | <table><tr><td></td><td>требуемых компетенций из справочника SkillMatrix</td></tr></table><br><br>Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г |
| Тема 3. Информационные технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | **Задания закрытого типа на установление последовательности**<br>Задание 1. Установите правильную последовательность этапов внедрения информационной системы поддержки реинжиниринга бизнес-процессов<br>1. Анализ и документирование «как есть» (As-Is) с использованием инструментов бизнес-аналитики<br>2. Проектирование целевой архитектуры базы данных на основе перепроектированных процессов «как должно быть» (To-Be)<br>3. Разработка или адаптация программного обеспечения (включая интеграцию с существующими системами)<br>4. Тестирование процессных сценариев и валидация корректности обработки данных<br>5. Пилотное внедрение и мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI) с применением средств анализа данных<br><br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 2. Установите логическую последовательность применения информационных технологий при реинжиниринге процесса обработки заказа клиента в контексте профиля «Анализ данных»<br>1. Сбор и визуализация данных о текущем процессе с помощью инструментов процессной аналитики (Process Mining)<br>2. Выявление «узких мест» и аномалий на основе статистического анализа логов информационных систем<br>3. Моделирование оптимизированного процесса в среде BPM-системы с учётом требований к структуре данных<br>4. Проектирование нормализованной схемы базы данных, поддерживающей сквозной процесс «от заказа до отгрузки»<br>5. Реализация хранимых процедур и триггеров для автоматизации контрольных точек процесса |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 |
| Тема 4. Технология реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | **Задания закрытого типа на установление последовательности**<br>Задание 1. Установите правильную последовательность этапов реализации реинжиниринга бизнес-процесса с применением типовых шаблонов проектирования и библиотек программных модулей<br>1. Анализ текущего состояния процесса с применением библиотеки процессной аналитики pm4py для извлечения моделей из логов информационных систем (метод discover_dfg())<br>2. Проектирование целевой архитектуры процесса с использованием шаблона «Стратегия» (Strategy) для параметризации алгоритмов маршрутизации задач в зависимости от контекста данных<br>3. Реализация слоя оркестрации процесса на базе Camunda Engine с применением шаблона «Команда» (Command) для инкапсуляции операций над процессными инстансами (StartProcessCommand, CompleteTaskCommand)<br>4. Интеграция с аналитическими модулями через шаблон «Адаптер» (Adapter): адаптация интерфейса класса MLModelPredictor (библиотека scikit-learn) к интерфейсу ProcessDecisionService<br>5. Внедрение мониторинга через шаблон «Наблюдатель» (Observer): класс ProcessKpiDashboard подписывается на события ProcessInstanceCompletedEvent для обновления визуализаций (библиотека Plotly Dash)<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 2. Установите логическую последовательность внедрения цифрового двойника бизнес-процесса с использованием типовых решений для анализа данных и машинного обучения<br>1. Формирование единого потока событий (Event Stream) через класс ProcessEventCollector, реализующий паттерн «Фасад» для агрегации данных из источников: транзакционные БД (JDBC), логи приложений (Log4j), IoT-сенсоры (MQTT-клиент из библиотеки Eclipse Paho)<br>2. Построение исторического датасета для обучения моделей с применением библиотеки Apache Spark (DataFrame API) для трансформации событий в признаки: длительность этапов, частота ветвлений, отклонения от эталона |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | 3. Обучение прогностической модели с использованием класса-обёртки ProcessMLPipeline, реализующего шаблон «Конвейер» (Pipeline): препроцессинг (библиотека scikit-learn), обучение (алгоритм XGBoost из библиотеки xgboost), валидация<br>4. Развертывание модели в реальном времени через микросервис ProcessTwinService (фреймворк FastAPI) с применением шаблона «Декоратор» для добавления функционала: кэширование предсказаний (@cache_prediction), логирование аномалий<br>5. Интеграция цифрового двойника с исполнительной системой через шаблон «Посредник» (Mediator): класс ProcessMediator координирует взаимодействие между ProcessEngine (Camunda), PredictionService и AlertingService для автоматической корректировки маршрутов процесса<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 |
| Тема 5. Выбор процессов для реинжиниринга | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | **Задания комбинированного типа (выбор одного ответа)**<br>Задание 1. При выборе бизнес-процесса для реинжиниринга в компании выявлена необходимость радикальной трансформации процесса «Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM)». Какой критерий выбора процесса НАИБОЛЕЕ обоснован с точки зрения последующего проектирования базы данных?<br>Варианты ответов:<br>А) Высокая стратегическая важность процесса для достижения бизнес-целей<br>Б) Наличие большого объёма разнородных данных из разрозненных источников, требующих интеграции в единую нормализованную структуру<br>В) Частые жалобы клиентов на длительные сроки обработки запросов<br>Г) Высокая трудоёмкость ручных операций сотрудников отдела продаж<br>Правильный ответ: Б<br>Объяснение:<br>Критерий Б напрямую связан с проектированием БД, так как реинжиниринг процесса с разрозненными источниками данных требует разработки единой интегрированной схемы базы данных (нормализация, проектирование измерений и фактов для хранилища данных, создание единого справочника клиентов). Это влечёт за собой архитектурные решения: выбор типа БД (реляционная/мультимодельная), проектирование связей «один-ко-многим» между сущностями «Клиент–Заказ–Взаимодействие», реализацию ETL-процессов для консолидации данных. Остальные критерии важны для бизнеса, но не определяют специфику |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | проектирования БД как ключевого ИТ-артефакта реинжиниринга.<br><br>Задание 2. При анализе портфеля бизнес-процессов для реинжиниринга применяется матрица «Потенциал улучшения / Сложность ИТ-реализации». Какой процесс СЛЕДУЕТ выбрать в первую очередь для реинжиниринга при условии профиля подготовки «Анализ данных» и требования минимизации рисков при разработке ПО?<br>Варианты ответов:<br>А) Процесс с высоким потенциалом улучшения и высокой сложностью ИТ-реализации (требует разработки распределённой системы с микросервисной архитектурой)<br>Б) Процесс со средним потенциалом улучшения и низкой сложностью ИТ-реализации (требует оптимизации существующих SQL-запросов и создания витрин данных)<br>В) Процесс с высоким потенциалом улучшения и низкой/средней сложностью ИТ-реализации (требует проектирования новой нормализованной схемы БД и реализации хранимых процедур)<br>Г) Процесс с низким потенциалом улучшения и высокой сложностью ИТ-реализации (требует миграции с унаследованной файловой системы на NoSQL-решение)<br>Правильный ответ: В<br>Объяснение:<br>Вариант В обеспечивает оптимальный баланс между бизнес-результатом и ИТ-рисками. С точки зрения методологий разработки ПО (например, итеративной или гибкой), такой процесс позволяет реализовать минимально жизнеспособный продукт (MVP) за короткий цикл: проектирование нормализованной схемы БД (3–4 нормальные формы) и хранимых процедур — это контролируемые задачи с предсказуемой сложностью, не требующие полной замены архитектуры. В отличие от варианта А (высокие риски микросервисов) и Г (миграция с высокой стоимостью провала), вариант В минимизирует технический долг и позволяет быстро продемонстрировать ценность реинжиниринга через улучшение метрик (сокращение времени обработки транзакций за счёт оптимизированных индексов и процедур). Вариант Б даёт низкую отдачу, не оправдывая затраты на реинжиниринг как радикального переосмысления. |
| Тема 6. Корпоративные информационны | ПК-9 Способен осуществлять оценку и | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, | **Задания комбинированного типа (выбор одного ответа)**<br>Задание 1. Выберите один наиболее подходящий инструмент для интеграции разнородных информационных систем в рамках реинжиниринга бизнес-процессов |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| е системы и глобальные сетевые технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | согласование сроков выполнения поставленных задач | шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | крупной компании.<br><br>Варианты ответа:<br>1. Файловый обмен в формате CSV/XML.<br>2. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) с использованием веб-сервисов (REST/SOAP).<br>3. Монолитное приложение с единой базой данных.<br>4. Электронная почта с прикреплёнными данными.<br>5. Ручное копирование данных между системами.<br><br>Правильный ответ:<br>2. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) с использованием веб-сервисов (REST/SOAP).<br><br>Обоснование (образец):<br>SOA позволяет интегрировать разнородные системы через стандартизированные интерфейсы, обеспечивая:<br>Гибкость — сервисы можно переиспользовать в разных процессах.<br>Масштабируемость — добавление новых систем не требует перестройки всей инфраструктуры.<br>Снижение зависимости от вендоров — взаимодействие через открытые протоколы.<br>Ограничения:<br>Высокие начальные затраты на настройку.<br>Необходимость чёткой регламентации интерфейсов.<br>В реинжиниринге это соответствует принципам модульности и адаптивности, позволяя быстро перестраивать процессы без полной замены ИТ-инфраструктуры.<br><br>Задание 2. Определите, какой тип корпоративной информационной системы (КИС) наиболее эффективен для реинжиниринга процесса управления цепочками поставок (SCM) в международной компании с разветвлённой сетью поставщиков. Выберите один вариант.<br><br>Варианты ответа: |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | 1. ERP-система с модулем SCM.<br>2. Локальная CRM-система.<br>3. Облачный сервис для учёта складских остатков.<br>4. Система электронного документооборота (СЭД).<br>5. Самописное решение на базе Excel.<br>Правильный ответ:<br>1. ERP-система с модулем SCM.<br><br>Обоснование (образец):<br>ERP с модулем SCM обеспечивает:<br>Сквозную видимость цепочек поставок — отслеживание грузов, запасов, заказов в едином интерфейсе.<br>Автоматизацию закупок — интеграция с системами поставщиков, прогнозирование потребностей.<br>Аналитику KPI — мониторинг сроков доставки, стоимости логистики, уровня запасов.<br>Это снижает издержки за счёт оптимизации запасов и уменьшения времени на согласование заказов, а также повышает скорость реакции на изменения спроса.<br><br>Почему не другие варианты:<br>CRM ориентирована на взаимодействие с клиентами, а не на логистику.<br>Облачный складской сервис не охватывает межорганизационные процессы (например, контракты с поставщиками).<br>СЭД фокусируется на документах, а не на управлении потоками товаров.<br>Excel не масштабируется для международных цепочек и не обеспечивает интеграцию систем. |
| Тема 7. Основы моделирования бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии | **Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных**<br>Задание 1. При моделировании бизнес-процесса «Обработка заказа клиента» в нотации BPMN выявлены следующие элементы. Какие из них НЕПОСРЕДСТВЕННО определяют требования к проектированию структуры реляционной базы данных? Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов: |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | заинтересованными сторонами | проектирования и использования баз данных | А) Шлюз «Проверка наличия товара на складе»<br>Б) Сущность данных «Заказ» с атрибутами: номер_заказа, дата_создания, статус<br>В) Ролевой пул «Менеджер по продажам»<br>Г) Событие «Получение оплаты от клиента» с атрибутом сумма_оплаты и дата_платежа<br>Д) Последовательный поток между задачами «Формирование счёта» и «Отгрузка товара»<br>Правильные ответы: Б, Г<br>Объяснение:<br>Элементы Б и Г содержат явные сущности данных с атрибутами, которые напрямую трансформируются в таблицы реляционной БД<br>Элементы А (шлюз) и Д (поток) определяют логику исполнения процесса и реализуются на уровне бизнес-логики приложения (например, через условия в коде или хранимые процедуры), но не создают новых таблиц. Элемент В (ролевой пул) относится к организационной структуре, но сам по себе не определяет структуру БД для процесса «Обработка заказа». Таким образом, только элементы с явно декларированными данными формируют прямые требования к проектированию схемы БД.<br><br>Задание 2. Для реинжиниринга процесса «Анализ поведения клиентов» требуется создать модель, которая будет использоваться как основа для проектирования хранилища данных (Data Warehouse) с витринами аналитических отчётов. Какие характеристики нотации моделирования являются КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМИ для обеспечения корректной трансформации модели в структуру хранилища данных? Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Поддержка иерархического декомпозирования процессов на подпроцессы<br>Б) Возможность явного описания потоков данных между операциями<br>В) Наличие элементов для описания измерений (dimensions) и фактов (facts) |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | Г) Визуализация организационной структуры исполнителей<br>Д) Поддержка описания временных характеристик событий (временные метки, периоды)<br>Правильные ответы: Б, В, Д<br>Объяснение:<br>Характеристики Б, В, Д критичны для проектирования хранилища данных:<br>Б (потоки данных) — позволяют выявить источники данных и трансформации, необходимые для построения ETL-процессов загрузки витрин;<br>В (измерения/факты) — напрямую соответствуют концептуальной схеме хранилища: измерения (клиент, время, продукт) → таблицы измерений, факты (сумма покупки, количество) → таблицы фактов;<br>Д (временные характеристики) — обеспечивают корректное моделирование временных измерений (например, date_dim) и поддержку исторических срезов данных, что критично для аналитики.<br>Характеристика А (декомпозиция) важна для понимания бизнес-логики, но не определяет структуру данных в хранилище. Характеристика Г (организационная структура) относится к операционной системе, а не к аналитической. |
| Тема 8. Функциональное моделирование бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | **Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных**<br>Задание 1. При реинжиниринге процесса «Подготовка аналитических отчётов» требуется автоматизировать построение функциональной модели IDEF0 с последующей трансформацией в метаданные хранилища данных. Какие из перечисленных программных решений и шаблонов проектирования РЕКОМЕНДУЕТСЯ применить для реализации такой системы? Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Использование библиотеки pyIDEF0 (открытая Python-библиотека) для программной генерации диаграмм в формате XML с классом IDEF0DiagramBuilder<br>Б) Применение шаблона «Строитель» (Builder) для пошаговой конструкции |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | объекта FunctionBlock с методами set_inputs(), set_outputs(), set_controls(), set_mechanisms()<br>В) Интеграция с графической библиотекой Graphviz через класс Digraph для визуализации иерархии функциональных блоков и потоков данных<br>Г) Реализация парсера диаграмм IDEF0 на основе библиотеки ANTLR с грамматикой в формате .g4 для извлечения метаданных из файлов, созданных в BPwin<br>Д) Применение шаблона «Одиночка» (Singleton) для класса IDEF0Repository, обеспечивающего централизованное хранение всех функциональных моделей предприятия<br>Е) Использование библиотеки OpenCV для распознавания функциональных блоков на сканированных изображениях диаграмм IDEF0, созданных вручную на бумаге<br>Правильные ответы: А, Б, В, Г, Д<br>Эталон объяснения:<br>Верные варианты:<br>А (pyIDEF0): Библиотека предоставляет класс IDEF0DiagramBuilder с методом export_to_xml(), позволяющим генерировать стандартные XML-представления диаграмм, совместимые с инструментами типа «Бизнес-инженер». Это обеспечивает автоматизацию документирования моделей — критически важно при реинжиниринге.<br>Б (шаблон «Строитель»): Функциональный блок IDEF0 имеет 4 типа интерфейсов (входы, выходы, управления, механизмы). Шаблон «Строитель» с методами set_*() обеспечивает пошаговую и валидируемую конструкцию блока, предотвращая создание некорректных моделей (например, блок без выходов).<br>В (Graphviz): Класс Digraph позволяет визуализировать иерархию декомпозиции функций через направленные графы. Метод render(format='svg') генерирует векторные диаграммы для встраивания в отчёты аналитиков, что соответствует профилю «Анализ данных».<br>Г (ANTLR): BPwin сохраняет диаграммы в проприетарном формате. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | Библиотека ANTLR с грамматикой idef0.g4 позволяет создать парсер для извлечения метаданных (например, function_name, data_flow_labels), которые затем трансформируются в атрибуты таблиц хранилища данных.<br>Д (шаблон «Одиночка»): Класс IDEF0Repository как синглтон (@singleton декоратор) гарантирует единую точку доступа к метаданным всех моделей предприятия. Это критично для обеспечения согласованности при трансформации функциональных моделей в схему БД (например, единый справочник «Бизнес-функции»).<br>Неверный вариант:<br>Е (OpenCV): Распознавание блоков на сканированных изображениях — задача компьютерного зрения, не имеющая отношения к функциональному моделированию как методологии. Это избыточное решение с низкой точностью (<70% для рукописных диаграмм) и не соответствует промышленным практикам реинжиниринга, где модели создаются в специализированных инструментах (ARIS, Bizagi).<br><br>Задание 2. Функциональная модель процесса «Сбор и обогащение данных» построена в нотации DFD (Data Flow Diagram). Требуется реализовать систему, которая автоматически трансформирует элементы модели в артефакты аналитической платформы: источники данных, трансформации и витрины отчётов. Какие архитектурные решения и программные шаблоны ОБЕСПЕЧАТ корректную трансформацию с учётом требований к расширяемости и поддержке различных типов источников? Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Применение шаблона «Фабрика» (Factory) для создания объектов-источников данных: класс DataSourceFactory с методом create(type: str) → DataSource, возвращающим экземпляры CsvSource, ApiSource, DbSource<br>Б) Использование библиотеки Apache NiFi с процессными группами, соответствующими уровням декомпозиции DFD, и процессорами QueryDatabaseTable, EvaluateJsonPath для реализации потоков данных<br>В) Реализация шаблона «Цепочка обязанностей» (Chain of Responsibility) для |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | обработки потоков данных: классы ValidationHandler, EnrichmentHandler, AggregationHandler последовательно преобразуют объект DataFlowPacket<br>Г) Применение шаблона «Адаптер» (Adapter) для интеграции внешних библиотек очистки данных: класс PandasCleanerAdapter реализует интерфейс DataTransformation и оборачивает функции pandas.DataFrame.dropna(), fillna()<br>Д) Использование фреймворка TensorFlow Extended (TFX) для построения пайплайнов, где каждый процессор соответствует функциональному блоку DFD<br>Е) Применение шаблона «Наблюдатель» (Observer) для синхронизации изменений в функциональной модели с метаданными хранилища: класс MetadataRegistry уведомляет подписчиков TableSchemaUpdater, LineageTracker при изменении атрибутов потоков данных<br>Правильные ответы: А, Б, В, Г, Е<br>Эталон объяснения:<br>Верные варианты:<br>А (шаблон «Фабрика»): В DFD потоки данных имеют источник (внешняя сущность или хранилище). Шаблон «Фабрика» позволяет динамически создавать соответствующие объекты-источники на основе типа из метаданных модели (например, атрибут source_type="api" → ApiSource). Это обеспечивает расширяемость при добавлении новых типов источников без изменения ядра системы.<br>Б (Apache NiFi): NiFi изначально проектировался как визуальный инструмент для моделирования потоков данных. Процессные группы в NiFi естественным образом отображают уровни декомпозиции DFD, а процессоры реализуют функциональные блоки. Например, процессор QueryDatabaseTable соответствует блоку «Извлечение данных из БД» в DFD. Это промышленное решение для оркестрации данных.<br>В (шаблон «Цепочка обязанностей»): Поток данных в DFD проходит через последовательность трансформаций. Шаблон «Цепочка» позволяет гибко конфигурировать последовательность обработки через композицию хэндлеров. Каждый хэндлер проверяет, применим ли он к DataFlowPacket (например, |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | ValidationHandler проверяет packet.schema_version), и передаёт пакет дальше — это точно отражает семантику потока в DFD.<br>Г (шаблон «Адаптер»): Функциональные блоки DFD часто реализуются через внешние библиотеки (например, очистка через pandas). Шаблон «Адаптер» инкапсулирует специфику библиотеки: PandasCleanerAdapter реализует единый интерфейс DataTransformation.transform(df: DataFrame) → DataFrame, скрывая детали вызова dropna(). Это обеспечивает заменяемость алгоритмов очистки без изменения логики процесса.<br>Е (шаблон «Наблюдатель»): При изменении функциональной модели (например, добавление нового атрибута в поток данных) необходимо обновить метаданные хранилища. Шаблон «Наблюдатель» обеспечивает слабую связанность: MetadataRegistry уведомляет LineageTracker о новых потоках, который обновляет граф линии данных (data_lineage_graph.add_edge(source, target)), что критично для аудита и анализа качества данных.<br>Неверный вариант:<br>Д (TensorFlow Extended): TFX предназначен исключительно для пайплайнов машинного обучения (ингестия → обучение → оценка → развертывание). Он не поддерживает общие функциональные блоки DFD, такие как «Формирование отчёта» или «Согласование с контрагентом». Применение TFX для общего функционального моделирования — архитектурная ошибка, ведущая к избыточной сложности и неоправданным зависимостям. |
| Тема 9. Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз | **Задания открытого типа с развернутым ответом.**<br>**Задание 1.**<br>Опишите ключевые принципы объектно-ориентированного подхода (ООП) и поясните, как каждый из них применяется при моделировании бизнес-процессов. Приведите по одному конкретному примеру из сферы услуг или розничной торговли, иллюстрирующему реализацию каждого принципа (инкапсуляция, наследование, полиморфизм, абстракция). Для каждого примера укажите:<br>какой бизнес-процесс моделируется;<br>какие объекты выделяются;<br>как именно проявляется соответствующий принцип ООП. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | данных | **Требования к ответу:**<br>Чёткое определение четырёх базовых принципов ООП (1–2 предложения на ка ждый).<br>Четыре разнотипных примера (по одному на принцип), каждый — с развёрнутым пояснением (3–5 предложений).<br>Использование терминологии объектно-ориентированного анализа (класс, объе кт, атрибут, метод, интерфейс и т. п.).<br><br>**Задание 2**<br>Вам поручено смоделировать бизнес-процесс «Обработка заказа в интернет-маг азине» с использованием объектно-ориентированного подхода. Выполните след ующее:<br>Выделите не менее пяти ключевых классов, участвующих в процессе, и для каж дого укажите:<br>имя класса;<br>2–3 существенных атрибута;<br>2–3 основных метода.<br>Опишите взаимосвязи между классами (ассоциация, агрегация, композиция, нас ледование), приведя по 1–2 примера для каждого типа связи.<br>Постройте упрощённую диаграмму классов (в виде текстового описания или сх емы в нотации UML), отражающую структуру и связи.<br>**Требования к ответу:**<br>Список классов с атрибутами и методами (табличная форма приветствуется).<br>Явное указание типов связей между классами с пояснениями.<br>Диаграмма классов (текстом или схемой) с подписями.<br>Аргументированный ответ на вопрос о роли инкапсуляции и полиморфизма (2–4 предложения на каждый принцип). |
| Тема 10. Методология BPMN | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы | **Задания открытого типа с развернутым ответом.**<br>Задание 1. Архитектурные паттерны реализации BPMN-движков и их интеграция с библиотеками анализа данных |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | сроков выполнения поставленных задач | объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | Условие задачи:<br>Современные BPMN-движки (Camunda, Flowable, Activiti) реализуют исполнение процессных моделей через комбинацию типовых архитектурных паттернов и специализированных программных модулей. При реинжиниринге процессов анализа данных возникает необходимость расширения стандартной функциональности движка для поддержки операций машинного обучения, потоковой аналитики и управления метаданными.<br>Требуется в развернутом ответе:<br>• Теоретически проанализировать архитектуру исполнения BPMN-процессов в движке Camunda с точки зрения применяемых шаблонов проектирования:<br>Как паттерн «Команда» (Command Pattern) реализуется в классе CommandExecutor для обеспечения транзакционности операций над инстансами процессов (StartProcessInstanceCmd, CompleteTaskCmd)<br>Как паттерн «Стратегия» (Strategy Pattern) применяется в классе DecisionStrategy для выбора алгоритма маршрутизации в исключающих шлюзах на основе контекста данных<br>Как паттерн «Цепочка обязанностей» (Chain of Responsibility) реализуется через интерфейс CommandInterceptor для добавления кросс-функциональных аспектов (логирование, безопасность, мониторинг) без изменения ядра движка<br>• Изложить архитектурное решение для интеграции BPMN-движка с библиотеками анализа данных:<br>Почему паттерн «Адаптер» (Adapter) предпочтителен для интеграции класса PythonModelInvoker (библиотека scikit-learn) с интерфейсом JavaDelegate движка Camunda<br>Как реализовать кастомный элемент расширения BPMN (Custom Extension) analytics:PredictiveGateway, используя интерфейсы BpmnParseListener и ExecutionListener для внедрения прогнозирующей логики на основе XGBoost<br>Какие классы из экосистемы Apache Spark (SparkSession, DataFrame) могут быть инкапсулированы в делегат SparkBatchProcessingDelegate для реализации задачи «Пакетная обработка данных» в диаграмме BPMN |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | • Теоретически оценить преимущества и ограничения применения паттерна «Репозиторий» (Repository) для управления метаданными процессов:<br>Как класс ProcessDefinitionRepository (реализующий интерфейс RepositoryService) обеспечивает абстракцию доступа к моделям процессов в разных средах (in-memory, relational DB, Git)<br>Почему для сценариев анализа данных критически важно расширить репозиторий метаданными о качестве данных через кастомный класс DataQualityMetadataExtension<br>Как интеграция с системами управления версиями (например, через библиотеку JGit) позволяет отслеживать эволюцию процессных моделей в контексте изменений в структуре данных<br>• Предложить архитектурную схему микросервисной реализации процессного оркестратора на основе Camunda External Task Pattern:<br>Как класс ExternalTaskClient (библиотека camunda-external-task-client-js) взаимодействует с микросервисами аналитики через асинхронные запросы<br>Почему такой подход предпочтительнее встраивания логики анализа непосредственно в делегаты движка с точки зрения масштабируемости и изоляции сбоев<br>Как библиотека Resilience4j (паттерны CircuitBreaker, Retry) может быть применена для обеспечения отказоустойчивости взаимодействия между оркестратором и аналитическими микросервисами<br><br>Задание 2. Трансформация моделей BPMN в программные артефакты: библиотеки, генераторы кода и шаблоны проектирования<br>Условие задачи:<br>Диаграмма BPMN 2.0 представляет собой XML-документ, соответствующий спецификации OMG. Для автоматизации реинжиниринга требуется трансформация такой модели в исполняемые программные артефакты: классы доменной модели, конфигурации оркестратора, код визуализации и метаданные для аналитики. Эта трансформация реализуется через комбинацию парсеров, генераторов кода и шаблонов проектирования. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | • Требуется в развернутом ответе:<br>Теоретически проанализировать стек библиотек для парсинга и трансформации BPMN-моделей:<br>Как библиотека bpmn-moddle (JavaScript) реализует парсинг XML в объектную модель через паттерн «Посетитель» (Visitor) с классами BpmnModdle и BpmnVisitor<br>Почему для языка Python предпочтительна библиотека SpiffWorkflow с её реализацией паттерна «Интерпретатор» (Interpreter) для выполнения семантики элементов BPMN<br>Как библиотека camunda-bpmn-moddle расширяет стандартную модель элементами расширений (camunda:executionListener, camunda:inputOutput) и какие классы отвечают за обработку этих расширений<br>• Сделать выбор шаблонов проектирования для генерации кода из BPMN-модели:<br>Почему паттерн «Строитель» (Builder) оптимален для генерации класса ProcessInstance с методами withVariable(name, value), withBusinessKey(key), start() — привести пример реализации на основе библиотеки Lombok (@Builder)<br>Как паттерн «Шаблонный метод» (Template Method) применяется в абстрактном классе BpmnElementCodeGenerator с хуками generateImports(), generateClassBody(), generateExecutionLogic() для поддержки генерации на разных языках (Java, Python, Kotlin)<br>Почему для генерации визуализации диаграмм предпочтителен паттерн «Мост» (Bridge) с разделением абстракции (DiagramRenderer) и реализации (BpmnJsRenderer, GoJsRenderer)<br>• Теоретически разработать концепцию генератора метаданных для аналитики на основе BPMN-модели:<br>Как класс BpmnLineageExtractor может извлекать линию данных (data lineage) из потоков объектов (dataInputAssociation, dataOutputAssociation) и трансформировать её в граф на основе библиотеки Apache TinkerPop (Graph, Vertex, Edge)<br>Почему для хранения метаданных о качестве данных на этапах процесса |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | требуется расширение модели через кастомные свойства (extensionElements) и как класс DataQualityMetadataParser извлекает их для последующего анализа<br>Как библиотека Great Expectations может быть интегрирована через генерацию класса DataQualityValidator с методами validate_input(data), validate_output(result), вызываемыми в точках расширения camunda:executionListener<br>• Теоретически оценить перспективы применения генеративных подходов (LLM, шаблонные движки) для автоматической трансформации BPMN в код:<br>Как шаблонный движок Apache FreeMarker может генерировать классы делегатов на основе шаблона delegate.ftl с подстановкой имён задач и переменных из BPMN-модели<br>Почему применение больших языковых моделей (LLM) для генерации кода делегатов требует строгой верификации через паттерн «Декоратор» с добавлением валидации типов и границ значений<br>Как концепция «модель как код» (BPMN-as-Code) через библиотеку bpmn-engine (TypeScript) позволяет описывать процессы в виде исполняемого кода с полной типизацией и поддержкой рефакторинга в IDE |
| Тема 11. Моделирование процессов в ARIS | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | **Задания закрытого типа на установление последовательности**<br>Задание 1. Последовательность этапов разработки информационной модели в методологии ARIS с учётом проектирования базы данных<br>Условие:<br>Установите правильную последовательность этапов разработки информационной модели в методологии ARIS при реинжиниринге процесса «Анализ клиентских данных», обеспечивающую корректную трансформацию в реляционную схему базы данных.<br>1. Формирование реестра объектов предметной области (клиент, заказ, продукт, сегмент) на основе анализа функциональной модели<br>2. Определение атрибутов объектов и их доменов с учётом требований к аналитической обработке (тип данных, масштабируемость, поддержка агрегации) |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | 3. Установление связей между объектами («один-ко-многим», «многие-ко-многим») и указание их кардинальности<br>4. Нормализация структуры объектов до третьей нормальной формы (3НФ) с выделением справочников и таблиц фактов<br>5. Генерация физической схемы базы данных (DDL-скрипты) из информационной модели через экспорт в ARIS Data Dictionary<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 2. Последовательность трансформации процессной модели ARIS в архитектуру аналитической системы<br>Условие:<br>Установите логическую последовательность преобразования моделей в среде ARIS при реинжиниринге процесса «Формирование отчётности» для последующей реализации хранилища данных с витринами аналитики.<br>1. Построение функциональной модели (диаграмма функций) с выделением бизнес-функций: «Сбор данных», «Очистка», «Агрегация», «Визуализация»<br>2. Создание процессной модели (диаграмма процессов) с отображением потоков работ, событий и ответственных ролей<br>3. Разработка информационной модели (диаграмма объектов данных) с выделением сущностей: «Исходный датасет», «Очищенные данные», «Агрегированный факт», «Витрина отчётов»<br>4. Установление связей «процесс-данные» через матрицу использования объектов в функциях (методология Event-Driven Process Chain)<br>5. Формирование модели потоков данных (Data Flow Model) и экспорт метаданных для автоматической генерации ETL-процессов и схемы хранилища<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 |
| Тема 12. Количественные методы анализа бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые | **Задания закрытого типа на установление последовательности**<br>Задание 1. Установите правильную последовательность этапов количественного анализа бизнес-процесса «Обработка заказа» с применением библиотеки pm4py и типовых классов расчёта метрик<br>1. Импорт лога событий в формате XES с использованием класса |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | выполнения поставленных задач | при разработке компьютерного программного обеспечения | xes_importer.apply() из библиотеки pm4py для создания объекта EventLog<br>2. Расчёт базовых временных метрик через класс performance_evaluator с методами get_cycle_time(), get_waiting_time() для каждой трассы процесса<br>3. Выявление узких мест с применением шаблона «Стратегия»: выбор алгоритма анализа (bottleneck_detector с реализацией QueueLengthStrategy или ResourceUtilizationStrategy)<br>4. Статистический анализ вариативности длительностей через интеграцию с pandas (DataFrame.describe()) и расчёт коэффициента вариации (CV) для выявления нестабильных этапов<br>5. Визуализация результатов с использованием класса dotted_chart из pm4py и библиотеки Plotly для интерактивного анализа корреляции между загрузкой ресурсов и временем выполнения<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 2. Установите логическую последовательность проведения симуляционного анализа бизнес-процесса с применением библиотеки SimPy и шаблонов проектирования для оценки влияния изменений на KPI<br>1. Построение эмпирических распределений длительностей операций на основе исторических данных с использованием класса scipy.stats.rv_histogram для аппроксимации реального поведения процесса<br>2. Реализация процессной модели в SimPy через шаблон «Фабрика» (Factory): класс ProcessElementFactory создаёт экземпляры Resource, Container, Store с параметрами, полученными на этапе 1<br>3. Интеграция расчёта финансовых метрик через шаблон «Декоратор»: декорирование класса SimulatedTask методом @add_cost_tracking для накопления стоимости операций в реальном времени симуляции<br>4. Запуск серии прогонов (1000+ итераций) с применением метода Монте-Карло через класс MonteCarloSimulator, реализующий паттерн «Шаблонный метод» для управления циклом экспериментов и сбора статистики<br>5. Анализ результатов с расчётом доверительных интервалов для KPI (среднее время выполнения, стоимость) с использованием библиотеки statsmodels |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Тест по теме |
|---|---|---|---|
| | | | (DescrStatsW.tconfint_mean()) и визуализацией распределений через Seaborn (sns.histplot())<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5 |

***Критерии оценивания тестового задания:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | от 90 до 100 % правильно выполненных заданий |
| **хорошо** | от 70 до 89 % правильно выполненных заданий |
| **удовлетворительно** | от 50 до 69 % правильно выполненных заданий |
| **неудовлетворительно** | менее 50 % правильно выполненных заданий |

**4.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ**

Практические задания должны отражать умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач.

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| Тема 1. Общая характеристика, сущность и принципы реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Задание 1. Анализ требований к ПО для реинжиниринга процесса обработки клиентских обращений с учётом принципов радикальности и процессной ориентации<br>Условие-кейс:<br>В страховой компании процесс «Обработка страхового случая» характеризуется следующими проблемами:<br>• Среднее время обработки: 14 дней (требование рынка — не более 3 дней)<br>• 7 функциональных подразделений участвуют в процессе с 23 точками передачи документации<br>• 40% обращений требуют повторного запроса документов из-за ошибок ввода<br>• Система учёта представляет собой 5 разрозненных приложений (1С:Бухгалтерия, кастомная СУБД на MS Access, Excel-реестры, факсимильные копии, бумажные архивы)<br>Требования к новому программному обеспечению, сформулированные бизнесом:<br>1. «Сократить время обработки страхового случая до 3 дней» |

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
2. «Исключить ручной ввод данных клиентом»<br>
3. «Обеспечить прозрачность статуса для клиента в режиме реального времени»<br>
4. «Интегрировать все источники данных в единую систему»<br>
5. «Снизить количество ошибок ввода данных до менее 5%»<br>
Задание:<br>
1. Проведите анализ каждого требования с точки зрения принципов реинжиниринга М. Хаммера и Дж. Чампи<br>
2. Разработайте два варианта реализации требований к ПО:<br>
Вариант А (инкрементальный)<br>
Вариант Б (реинжиниринговый)<br><br>
Задание 2. Анализ конфликта требований при реинжиниринге процесса кредитного скоринга и выработка архитектурных компромиссов<br>
Условие-кейс:<br>
Банк планирует реинжиниринг процесса «Кредитное скорингование» с применением машинного обучения. Текущий процесс:<br>
• Время принятия решения: 2 часа (ручная проверка 15 параметров)<br>
• Отказы по скорингу: 35% (из них 22% — потенциальные добросовестные клиенты)<br>
• Используется унаследованная система на COBOL с интерфейсом 1990-х годов<br>
Противоречивые требования к новому ПО от разных стейкхолдеров:
<table>
<tr><td>Стейкхолдер</td><td>Требование</td><td>Приоритет</td></tr>
<tr><td>Риск-менеджмент</td><td>«Модель скоринга должна быть полностью интерпретируемой (white box) для регуляторной отчётности»</td><td>Критический</td></tr>
<tr><td>Отдел продаж</td><td>«Сократить время принятия решения до 30 секунд для повышения конверсии»</td><td>Высокий</td></tr>
<tr><td>IT-департамент</td><td>«Обеспечить интеграцию с унаследованной системой без полной замены (бюджет ограничен 5 млн руб.)»</td><td>Средний</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Юридический отдел</td><td>«Все решения должны логироваться с возможностью полного восстановления контекста для судебных споров»</td><td>Критический</td></tr>
<tr><td>Аналитики данных</td><td>«Поддержка онлайн-обучения модели на новых данных для адаптации к рыночным изменениям»</td><td>Высокий</td></tr>
</table>
Задание:<br>1. Проведите анализ конфликта требований с точки зрения принципов реинжиниринга<br>2. Разработайте архитектурное решение, разрешающее конфликт требований через паттерн проектирования «Стратегия» (Strategy Pattern)<br>3. Изложите архитектурный компромисс для интеграции с унаследованной системой<br>4. Разработайте метрику оценки успеха реинжиниринга, объединяющую требования всех стейкхолдеров<br><br>Задание 1. Согласование требований к системе реинжиниринга процесса управления запасами с применением метода приоритизации MoSCoW и техники «Пять почему»<br>Условие-кейс:<br>Компания розничной торговли запускает проект реинжиниринга процесса «Управление запасами» с целью перехода от ручного планирования к системе прогнозирующей аналитики. На этапе сбора требований выявлены следующие позиции от ключевых стейкхолдеров:
<table>
<tr><td>Стейкхолдер</td><td>Требование</td><td>Обоснование</td></tr>
<tr><td>Директор по логистике</td><td>«Прогноз спроса должен строиться на основе машинного обучения с точностью не ниже 95%»</td><td>Снижение издержек на хранение и дефицит</td></tr>
<tr><td>Начальник склада</td><td>«Интерфейс системы должен работать без интернета в условиях</td><td>Оперативность приёмки/отгрузки</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>плохой связи на складе»</td><td></td></tr>
<tr><td>Финансовый директор</td><td>«Система должна интегрироваться с 1С:Управление торговлей 8.2 без замены текущей версии»</td><td>Бюджетные ограничения (макс. 3 млн руб.)</td></tr>
<tr><td>Аналитик данных</td><td>«Поддержка онлайн-обучения модели при поступлении новых данных о продажах»</td><td>Адаптация к сезонным колебаниям</td></tr>
<tr><td>Юридический отдел</td><td>«Все прогнозы должны сопровождаться расчётами доверительных интервалов для защиты от претензий поставщиков»</td><td>Юридическая безопасность</td></tr>
</table>
Задание:<br>1. Проведите анализ требований через призму принципов реинжиниринга<br>2. Примените метод приоритизации MoSCoW для согласования требований<br>3. Примените технику «Пять почему» для выявления корневой потребности стейкхолдера<br>4. Подготовьте артефакт согласования — матрицу компромиссов<br><br>Задание 2. Фасилитация сессии согласования требований к системе реинжиниринга процесса клиентского сервиса с применением метода «Дельфи» и карты эмпатии стейкхолдеров<br>Условие-кейс:<br>Телекоммуникационная компания проводит реинжиниринг процесса «Обработка жалоб клиентов» с целью сокращения времени решения с 5 дней до 4 часов. На подготовительной встрече с тремя ключевыми стейкхолдерами выявлены взаимоисключающие требования:
<table>
<tr><td>Стейкхолдер</td><td>Требование</td><td>Скрытая мотивация (не озвученная)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Руководитель контакт-центра</td><td>«Все жалобы должны обрабатываться операторами без автоматизации»</td><td>Сохранение штата операторов (200 человек), страх сокращений</td></tr>
<tr><td>Директор по цифровизации</td><td>«Полная автоматизация обработки через чат-бота с ИИ»</td><td>Демонстрация успеха цифровой трансформации для получения бонуса</td></tr>
<tr><td>Начальник юридического отдела</td><td>«Каждое решение по жалобе должно проходить ручную проверку юристом»</td><td>Минимизация рисков судебных исков и штрафов регулятора</td></tr>
</table>
<br>Задание:<br>1. Разработайте план фасилитации сессии согласования<br>2. Проведите анализ через призму принципов реинжиниринга<br>3. Разработайте артефакт согласования — контракт требований<br>4. Как предложенный артефакт согласования</td></tr>
<tr><td>Тема 2. Организационная структура компании на основе управления бизнес-процессами</td><td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td><td>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами</td><td>Практическое задание №1<br>Название: Организация взаимодействия команды разработчиков и заинтересованных сторон на основе структуры бизнес-процессов<br><br>Цель: Развитие навыков организации эффективной коммуникации между командой разработчиков и внешними заинтересованными сторонами посредством описания организационной структуры компании, ориентированной на процессы.<br><br>Задача: Представьте компанию среднего размера, занимающуюся разработкой аналитического программного обеспечения для бизнеса. Необходимо организовать взаимодействие команды разработчиков с ключевыми пользователями продукта — отделами маркетинга, продаж и аналитики клиента. Опишите структуру коммуникационного взаимодействия между подразделениями, выделив роли сотрудников внутри команды разработчиков и внешних пользователей.</td></tr>
</table>

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Вопросы для обсуждения:<br><br>1. Кто должен выступать посредником между разработчиками и пользователями (маркетологами, аналитиками)? Определите роль такого сотрудника.<br>2. Как часто должна проводиться синхронизация между участниками проекта для оценки соответствия разрабатываемого ПО ожиданиям заинтересованных сторон?<br>3. Предложите методы мониторинга удовлетворенности пользователей результатами разработки и предложите инструменты контроля качества продукта.<br><br>Практическое задание №2<br>Название: Моделирование организационной структуры и распределение ответственности на основе процессов<br><br>Цель: Освоение методов построения организационных структур компаний на основе подхода к управлению бизнес-процессами и умение эффективно распределять ответственность между членами команды разработчиков и представителями заказчика.<br><br>Задача: Разработайте схему распределения ролей и зон ответственности среди участников проекта по разработке корпоративной информационной системы (КИС). В схеме укажите следующие элементы:<br><br>1. Основные подразделения компании (разработчики, служба поддержки, маркетологи).<br>2. Роли и зоны ответственности каждой группы.<br>3. Каналы коммуникаций и порядок согласования изменений в проекте.<br>Практическое задание №1<br>Название: Планирование работ по внедрению новой технологии обработки данных<br><br>Задача:<br>Компания занимается обработкой большого объема статистических данных. Перед вами задача оценить временные рамки и согласовать сроки выполнения следующих |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | мероприятий:<br><br>3. Подготовка технического задания (анализ текущих потребностей компании и сбор исходных данных)<br>4. Проведение пилотного тестирования выбранной технологии<br>5. Интеграция новой технологии с существующими информационными системами<br>6. Обучение персонала работе с новой системой<br>7. Финальное тестирование и запуск системы в эксплуатацию<br><br>Практическое задание №2<br>Название: Согласование сроков запуска проекта цифровой трансформации отдела аналитики<br><br>Задача:<br>Представьте себя руководителем IT-отдела крупной компании, осуществляющей цифровую трансформацию своей деятельности путем реорганизации бизнес-процессов. Ваша цель — обеспечить эффективное сотрудничество между функциональными департаментами компании (аналитика, маркетинг, финансы и ИТ-поддержка) и соблюсти сроки выполнения крупных инициатив цифровой трансформации.<br><br>Выполните следующие шаги:<br><br>1. Создайте матрицу ответственности RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) для основных функций участников проекта.<br>2. Составьте расписание выполнения работ по каждому этапу цифрового преобразования с указанием конкретных исполнителей и контрольных точек (milestones).<br>3. Проанализируйте возможные риски несоблюдения установленных сроков и разработайте меры реагирования на такие события.<br>4. Подготовьте презентацию, демонстрирующую согласованный план-график выполнения проекта и стратегию минимизации рисков нарушения сроков. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| Тема 3. Информационные технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Задание 1. Выбор ИТ-решения для реинжиниринга процесса обслуживания клиентов<br>Вам поручено провести реинжиниринг бизнес-процесса «Обработка обращений клиентов в техподдержку» в компании-провайдере SaaS-решений. Текущий процесс характеризуется:<br>• средним временем ответа > 4 часов;<br>• потерей 15 % обращений из-за некорректной маршрутизации;<br>• высокой нагрузкой на операторов (80 % рабочего времени — рутинные запросы).<br><br>Задачи:<br>1. Определите 3–4 ключевых требования к ИТ-системе для реинжиниринга процесса.<br>2. Выберите одно из предложенных ИТ-решений<br>3. Опишите 3–4 функциональных модуля выбранного решения, критически важных для выполнения требований из п. 1.<br>4. Перечислите 2–3 риска внедрения выбранного решения и предложите способы их минимизации.<br><br>Задание 2. Проектирование ИТ-архитектуры для реинжиниринга логистики<br>Формулировка<br>Компания-дистрибьютор продуктов питания проводит реинжиниринг процесса «Управление цепочкой поставок». Цель — снизить издержки на логистику на 20 % и увеличить точность поставок до 98 %.<br><br>Задачи:<br>1. Сформулируйте 4 требования к ИТ-архитектуре системы реинжиниринга. Для каждого<br>2. Предложите архитектурный шаблон из списка:<br>3. Нарисуйте упрощённую схему архитектуры (в виде текста или блок-диаграммы)<br>4. Укажите 2 преимущества и 2 ограничения выбранной архитектуры для задач реинжиниринга.<br><br>Практическое задание №1<br>Задача: Вы работаете в команде реинжиниринга бизнес-процессов крупной компании. После первичного анализа было выявлено несоответствие между имеющейся |

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>информационной системой и новыми требованиями бизнеса, вызванными изменениями в структуре процессов.<br><br>1. Проанализируйте приведенные ниже требования к изменениям в информационной системе и выявите существующие недостатки или ограничения текущей версии программы.
<table>
<tr><td>Техническое требование</td><td>Текущие возможности</td></tr>
<tr><td>Автоматизация ежедневного отчета по ключевым показателям эффективности (KPI) всех подразделений</td><td>Отчет формируется вручную каждый рабочий день специалистом</td></tr>
<tr><td>Возможность интерактивного анализа данных с использованием BI-платформы</td><td>Система поддерживает лишь базовую визуализацию данных</td></tr>
<tr><td>Масштабируемость инфраструктуры для роста числа пользователей</td><td>Ограниченная поддержка многопользовательского режима</td></tr>
<tr><td>Инструменты удаленного администрирования и обновления системы</td><td>Администратор обязан физически присутствовать для настройки и обновлений</td></tr>
</table>
2. Предложите варианты модернизации существующего программного обеспечения либо аргументируйте необходимость выбора альтернативной информационной системы.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Вам поручено разработать новую версию программного обеспечения для автоматизированного анализа данных, которое позволит руководству компании получать детальные отчеты о состоянии рынка и конкурентоспособности продукции.<br><br>Ваше задание:<br>1. Перечислите и проанализируйте следующие новые функциональные требования к программному обеспечению:<br>• Интерфейс подключения API к внешним источникам данных (статистическим службам, соцсетям);</td></tr>
</table>

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | • Поддержка машинного обучения для выявления скрытых закономерностей и предсказания будущих тенденций;<br>• Повышение уровня защиты конфиденциальных данных пользователей и соблюдение норм GDPR;<br>• Автоматизированное создание отчетности и экспорт данных в Excel/PDF-файлы.<br>2. Для каждого требования определите приоритеты реализации исходя из факторов стоимости, технической реализуемости и пользы для конечного пользователя.<br>3. Разработайте вариант поэтапной реализации указанных требований.<br>4. Рассчитайте примерные трудозатраты и бюджет необходимых ресурсов для реализации предложенных изменений. |
| Тема 4. Технология реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | Практическое Задание №1<br>Задание: Вы работаете в небольшой команде разработчиков программного обеспечения, занимающейся созданием аналитических приложений для бизнеса. Недавно руководство решило провести реинжиниринг существующих рабочих процессов вашей команды, поскольку текущие процессы недостаточно эффективны и приводят к задержкам в сроках сдачи проектов.<br><br>1. Проведите диагностику и анализ действующих процессов в команде, используя метод картирования потоков создания ценности (Value Stream Mapping).<br>2. Определите слабые места и узкие звенья в процессах. Например, чрезмерно длительные циклы утверждения документации, отсутствие четких критериев готовности задач, недостаточная автоматизация рутинных операций.<br>3. Совместно выработайте перечень предложений по изменению и совершенствованию процессов, учитывая мнение всех членов команды и руководства.<br>4. Оформите рекомендации по реинжинирингу в форме документа с приложением графических материалов (карта процессов, схема взаимодействий и др.).<br>5. Презентуйте полученные выводы и рекомендации заинтересованным сторонам (руководству, заказчикам, коллегам смежных подразделений).<br>6. Используя групповые чаты, трекеры задач и сервисы совместной работы (Jira, Confluence, Slack), организуйте работу таким образом, чтобы вовлечь всю команду в обсуждение и принятие решений. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Практическое Задание №2<br>Задание:Предположим, ваша компания приступила к масштабному проекту реинжиниринга внутренних бизнес-процессов. Вас назначили ответственным за организацию коммуникаций и координацию усилий рабочей группы. Среди ваших обязанностей — организация взаимодействия с различными группами заинтересованных лиц (заказчиков, руководителей подразделений, сотрудников службы эксплуатации и разработчиков программного обеспечения).<br><br>Необходимо решить следующие задачи:<br>1. Установите правила взаимодействия между рабочими группами и руководителями направлений. Определите каналы передачи информации (электронная почта, мессенджеры, CRM-системы, чат-комнаты).<br>2. Организуйте совместную работу над документом «Описание целевой модели бизнес-процессов», используя облачные инструменты совместного редактирования документов (Google Docs, Microsoft Teams, Confluence).<br>3. Назначьте роли и обязанности членов рабочей группы, закрепив их в едином документе, доступном всем участникам проекта.<br>4. Применяя современные инструменты планирования (MS Project, Jira, Asana), создайте календарный план работ по проекту реинжиниринга, учитывая взаимозависимости задач и ресурсы команды.<br>5. Настройте регулярную отправку статус-отчётов заинтересованным лицам, сообщая о достигнутых результатах и возникающих проблемах.<br>Практическое задание №1<br>Задача: Компания проводит полный цикл реинжиниринга своих производственных и управленческих процессов. Работа включает:<br><br>Требования к выполнению задания:<br>1. Приведите пример реальной продолжительности аналогичных процессов в других компаниях (если известно).<br>2. Предоставьте итоговый документ с подробным описанием вашего метода оценки и расчетов.<br><br>Практическое задание №2 |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Задача: Руководство компании приняло решение запустить программу реинжиниринга ряда важнейших бизнес-процессов. Однако руководство ожидает завершения проекта в сжатые сроки, что ставит перед вами задачу тщательной оценки возможностей команды и объективного учета ограничений.<br><br>Перед вами следующая ситуация:<br>1. Заказчик требует завершить проект реинжиниринга процессов закупок и производства за 6 месяцев.<br>2. По вашему предварительному расчету этот же объем работ займет около 8 месяцев.<br>Требуется:<br>Произвести сравнительный анализ возможных путей ускорения сроков выполнения задач (включая сокращение количества промежуточных этапов, увеличение численности персонала, привлечение консультантов).<br>Аргументированно составить предложение заказчику с детализацией способов сокращения сроков.<br>Продемонстрировать способность аргументировано отстаивать позицию относительно реальных сроков выполнения задачи. |
| Тема 5. Выбор процессов для реинжиниринга | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Практическое задание №1<br>Задача: Предположим, вы работаете в отделе аналитики крупной производственной компании, задачей которой является повышение производительности и снижение издержек. В рамках инициативы реинжиниринга вам предстоит выбрать несколько процессов для первоочередного переосмысления и оптимизации. Следующие кандидаты на реинжиниринг:<br><br>Процесс закупки сырья и материалов<br>Логистика поставок готовой продукции<br>Контроль качества производимой продукции<br>Маркетинг и продвижение товаров<br>Бухгалтерская отчетность и финансовый учет<br><br>Оцените каждый процесс по следующим критериям:<br>Потенциал экономии ресурсов (финансовых, человеческих, материальных); |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Возможности увеличения прибыли или расширения доли рынка;<br>Сложность реализации изменений и уровень риска для компании;<br>Соответствие процессуальным стандартам и правилам компании;<br>Степень заинтересованности менеджмента и вовлеченность сотрудников.<br>По итогам проведенной оценки выберите два-три процесса для реинжиниринга и подробно опишите преимущества и последствия предлагаемого решения.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Вам необходимо подготовить презентацию и сценарий переговоров с заинтересованными лицами (руководством, сотрудниками подразделений, клиентами и поставщиками) по вопросам согласования требований к реинжинирингу двух ранее отобранных процессов (см. задание №1).<br><br>Разработайте следующую документацию:<br><br>Подробный план презентации, отражающий ход встречи, выделение сильных и слабых сторон выбранного процесса, демонстрацию выгоды и рисков реинжиниринга.<br>Матрицу согласования интересов и ожиданий различных категорий заинтересованных лиц (матрица RACI или аналогичная методика).<br>Стратегии разрешения потенциальных конфликтов интересов и преодоления сопротивления изменениям. |
| Тема 6. Корпоративные информационные системы и глобальные сетевые технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | Практическое задание №1<br>Задача: Ваш заказчик планирует осуществить крупномасштабный проект реинжиниринга бизнес-процессов с целью повышения эффективности управления предприятием. Одной из важных частей проекта станет внедрение единой корпоративной информационной системы (ERP), объединяющей все подразделения компании. Эта система обеспечит интеграцию информационных потоков, упрощение документооборота и улучшение внутренней коммуникации.<br><br>Что необходимо сделать:<br><br>1. Исследуйте доступные ERP-системы (например, SAP, Oracle, 1С и другие) и |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | выберите одну, подходящую для нужд заказчика. Кратко охарактеризуйте функциональность и особенности выбранной системы.<br>2. Спланируйте внедрение ERP-системы с точки зрения реинжиниринга бизнес-процессов. Опишите ключевые этапы и мероприятия, необходимые для успешного перехода на новую систему.<br>3. Выберите подходящие средства коммуникации и сотрудничества (например, корпоративные социальные сети, внутренние веб-порталы, электронная почта, мессенджеры и другие), которые будут использоваться для поддержания постоянной связи между всеми участниками проекта (отделами, подрядчиками, поставщиками и т.п.).<br>4. Подготовьте пошаговый план внедрения ERP-системы и инструмента коммуникаций.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Предположим, ваша команда работает над проектом реинжиниринга крупного международного холдинга, чьи филиалы находятся в разных странах мира. Для успешной реализации проекта необходима эффективная координация действий между филиалами, партнерами и подрядчиками.<br><br>Что необходимо сделать:<br><br>1. Изучите распространенные глобальные сетевые технологии и инструменты, применяемые в проектах подобного масштаба (например, VPN, облачные хранилища, онлайн-сервисы совместных разработок, виртуальные комнаты совещаний и др.).<br>2. Определите потенциальные преимущества и риски использования данных технологий для вашей конкретной ситуации.<br>3. Разработайте комплекс мер по повышению эффективности коммуникации и координации с использованием выбранных инструментов и технологий. Примеры возможных решений включают создание единого портала для хранения и обмена файлами, проведение регулярных видеоконференций, установку специализированного ПО для отслеживания прогресса и постановки задач.<br>4. Подготовьте инструкцию для сотрудников и партнеров по правильному использованию выбранных технологий и инструментов, чтобы минимизировать сбои |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | и повысить качество работы. |
| Тема 7. Основы моделирования бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Практическое задание №1<br>Задача: Вы работаете в команде, занятой реинжинирингом бизнес-процессов крупной финансовой компании. В результате исследования выявлены следующие потребности в изменении информационной системы:<br><br>• Улучшить скорость обработки заявок клиентов;<br>• Увеличить точность принятия решений по кредитованию;<br>• Повысить прозрачность операционных процедур для внутреннего аудита.<br>Проанализировав данные требования, смоделируйте изменение соответствующих бизнес-процессов и выпишите соответствующие требования к функционалу информационной системы. Используйте UML-диаграмму деятельности или BPMN-модель для отображения процессов.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Предположим, ваш заказчик обратился с просьбой усовершенствовать текущую информационную систему компании. Одним из главных пожеланий является уменьшение времени реакции на запросы клиентов и снижение затрат на обработку заказов. Необходимо рассмотреть две конкурирующие архитектурные модели:<br><br>• Централизованная архитектура, где обработка данных осуществляется централизованно.<br>• Распределённая архитектура, использующая микросервисы и децентрализацию обработки данных.<br>Создайте UML-диаграммы компонентов для обеих архитектур и постройте диаграммы последовательности для демонстрации потока обработки заказа. На основании полученных моделей сформулируйте плюсы и минусы каждой архитектуры и дайте заключение о предпочтительном варианте реализации. |
| Тема 8. Функциональное моделирование бизнес- | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного | Практическое задание №1<br>Задача: Вашему клиенту требуется спроектировать новый бизнес-процесс по обработке клиентских обращений, начиная с момента поступления заявки и заканчивая решением проблемы. Этот процесс включает ряд этапов: регистрация |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| процессов | сроков выполнения поставленных задач | программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | обращения, классификация типа проблемы, передача специалисту, выполнение работы, проверка качества и закрытие обращения.<br><br>Продемонстрируйте владение методом оценки сроков и трудозатрат на проектирование нового процесса, создав таблицу оценки трудоемкости по основным видам работ:<br>• Сбор и анализ требований;<br>• Создание функциональной модели (например, IDEF0 или BPMN);<br>• Тестирование и верификация модели;<br>• Утверждение и утверждение изменений;<br>• Внедрение и сопровождение.<br>Результат: Таблица оценки трудозатрат и временной сетки выполнения работ, подкрепленная теоретическими выкладками и формулами.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Получены следующие вводные условия для разработки функциональной модели бизнес-процесса (BPMN):<br>• Команда состоит из трех аналитиков и одного руководителя проекта;<br>• Всего выделено четыре месяца на завершение проекта;<br>• База исходных данных имеется частично (необходимо дополнительное исследование);<br>• Модель должна содержать пять уровней детализации (от верхнего уровня до деталей конкретных операций).<br>Результат: График работ с привязанными временными интервалами, подписанный всеми заинтересованными сторонами, а также краткий отчет о проведенных переговорах и достигнутых договорённостях. |
| Тема 9. Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты | Практическое задание №1<br>Задача: Вашей команде поручено пересмотреть существующие бизнес-процессы банка с целью повышения их эффективности и удобства обслуживания клиентов. Это включает модернизацию программного обеспечения, используемого в банке, с ориентацией на объектно-ориентированный подход.<br><br>Что необходимо сделать: |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | заинтересованными сторонами | реализации требований к компьютерному программному обеспечению | 1. Выделите объекты, классы и атрибуты, характерные для банковской сферы (клиенты, счета, транзакции, кредиты и т.д.).<br>2. Постройте диаграмму классов, иллюстрирующую взаимосвязи между объектами и классами.<br>3. Проведите согласование полученной модели с представителями бизнеса (менеджмент банка, сотрудники call-центра, операторы банковских услуг и т.д.).<br>4. Зафиксируйте возражения и пожелания заинтересованных сторон и внесите соответствующие изменения в вашу модель.<br>Результат: Диаграмма классов, согласованная с бизнесом, а также протокол согласования с зафиксированными возражениями и принятыми решениями.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Вам необходимо произвести рефакторинг существующего приложения для управления логистикой компании-производителя продуктов питания. Приложение должно соответствовать международным стандартам качества и обеспечивать гибкость для дальнейшей доработки и развития.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Выполнить декомпозицию бизнес-задачи на отдельные объекты и классы согласно объектно-ориентированным принципам.<br>2. Структурировать требования к будущему программному решению в соответствии с международными стандартами ISO/IEC 250xx.<br>3. Записать спецификацию требований к будущему объектно-ориентированному приложению.<br>4. Согласовать сформированные требования с клиентом и зафиксировать согласие всех заинтересованных сторон.<br>Результат: Спецификация требований к программному обеспечению, основанная на стандарте ISO/IEC 250xx, и акт согласования требований с клиентом. |
| Тема 10. Методология BPMN | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного | Практическое задание №1<br>Задача: Представьте, что вы работаете в составе команды, проводящей реинжиниринг бизнес-процессов крупного производственного предприятия. Одна из ключевых задач заключается в создании современной модели BPMN для описания процесса снабжения и материально-технического обеспечения производства. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | выполнения поставленных задач | обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | Задание:<br>1. Создать BPMN-модель процесса снабжения предприятия, используя инструментальное средство для коллективной разработки (например, Lucidchart, Draw.io, Bizagi Modeler или аналогичные).<br>2. Включить в модель стандартные элементы BPMN (события, задачи, шлюзы, потоки и т.д.).<br>3. Организовать совместное обсуждение и коррекцию модели с остальными членами команды через встроенный инструментарий совместной работы и комментариев.<br>4. Провести презентацию модели заинтересованным сторонам (представителям поставщиков, начальнику склада, специалистам по закупкам и другим представителям предприятия), продемонстрировать модель.<br>5. Ответить на вопросы и внести исправления в модель, возникшие в результате обсуждения.<br>Итог: Документированная версия BPMN-модели, согласованная всеми заинтересованными сторонами, и отчет о проделанной работе.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: Представьте, что вы работаете в составе команды, проводящей реинжиниринг бизнес-процессов крупного производственного предприятия. Одна из ключевых задач заключается в создании современной модели BPMN для описания процесса снабжения и материально-технического обеспечения производства.<br><br>Задание:<br>1. Создать BPMN-модель процесса снабжения предприятия, используя инструментальное средство для коллективной разработки (например, Lucidchart, Draw.io, Bizagi Modeler или аналогичные).<br>2. Включить в модель стандартные элементы BPMN (события, задачи, шлюзы, потоки и т.д.).<br>3. Организовать совместное обсуждение и коррекцию модели с остальными членами команды через встроенный инструментарий совместной работы и комментариев.<br>4. Провести презентацию модели заинтересованным сторонам (представителям поставщиков, начальнику склада, специалистам по закупкам и другим |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | представителям предприятия), продемонстрировать модель<br>5. Ответить на вопросы и внести исправления в модель, возникшие в результате обсуждения.<br>Итог: Документированная версия BPMN-модели, согласованная всеми заинтересованными сторонами, и отчет о проделанной работе. |
| Тема 11. Моделирование процессов в ARIS | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Практическое задание №1<br>Задача: Представьте ситуацию, когда крупная торговая компания инициирует проект реинжиниринга своих бизнес-процессов. Основной задачей является согласование требований к новой системе бухгалтерского учёта, которую планируется интегрировать с ERP-системой компании.<br><br>Ваша задача — сформировать ARIS-модель для бизнес-процесса бухгалтерского учёта и использовать её для согласования технических требований с заинтересованными сторонами.<br><br>Порядок выполнения:<br>1. Создайте начальную ARIS-модель бизнес-процесса бухгалтерского учёта компании, отражающего такие операции, как ведение счетов-фактур, формирование налоговой отчётности, учёт расходов и доходов.<br>2. Определите заинтересованные стороны (бухгалтерия, финансовый отдел, налоговая инспекция, контролёры, аудиторы) и разделите требования по степени важности для каждой категории заинтересованных лиц.<br>3. Подготовьте процедуру согласования требований путём внесения дополнений и правок в модель ARIS, основанных на отзывах заинтересованных сторон.<br>4. Итоговым результатом является согласованная ARIS-модель и таблица согласования требований, фиксирующая изменения и дополнения.<br><br>Практическое задание №2<br>Задача: В рамках реинжиниринга HR-процессов торговой компании необходимо провести модернизацию кадрового учёта и подбор персонала. Для этого требуется согласовать требования к новой HR-системе с руководством компании и персоналом HR-службы. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Порядок выполнения:<br>1. Разработайте ARIS-модель существующего HR-процесса компании, включающую процессы подбора кадров, адаптации сотрудников, начисления заработной платы и мотивации персонала.<br>2. Найдите болевые точки в существующем процессе и сформулируйте требования к модификации HR-системы.<br>3. Проведите встречу с заинтересованными сторонами (HR-менеджером, директором по персоналу, линейными менеджерами), обсудите найденные болевые точки и согласуйте изменения в модели.<br>4. Дополните ARIS-модель на основе обсуждений и согласований, зафиксируйте изменения и получите одобрение всех заинтересованных сторон.<br>5. Форма представления результата: ARIS-модель HR-процессов, скорректированная по результатам встреч, и протокол согласования требований с указанием предложенных изменений и мнений заинтересованных сторон. |
| Тема 12. Количественные методы анализа бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | Практическое задание №1<br>Задача: Ваша команда осуществляет проект реинжиниринга бизнес-процессов в логистическом центре крупной розничной сети. Основное внимание уделяется процессу доставки товара клиентам. Необходимо рассчитать показатели эффективности текущего процесса и выявить области для улучшения.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Провести анализ имеющихся данных о текущем процессе (среднее время доставки, процент успешных доставок, количество возвратов и рекламаций).<br>2. Рассчитать основные метрики эффективности процесса, такие как среднее время выполнения заказа, коэффициент своевременности доставки, затраты на единичный заказ.<br>3. На основе анализа выявить направления возможного улучшения (сокращение времени доставки, снижение числа возвратов, повышение коэффициента успешности доставки).<br>4. Подготовить отчет для заинтересованных сторон, наглядно демонстрирующий рассчитанные показатели и перспективы улучшения.<br>Итог: Документально оформленный отчет с расчётами и предложением областей для улучшения, а также презентацию результатов для заинтересованных сторон. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Задания к практическому занятию |
|---|---|---|---|
| | | | Практическое задание №2<br>Задача: Вы работаете в команде, реализующей проект по улучшению процессов на складе крупного ритейлера. Основная проблема — низкая пропускная способность склада, высокая вероятность ошибок комплектации и длительный цикл обработки заказов.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Построить имитационную модель складского процесса с использованием специализированных инструментов (например, AnyLogic, Arena или аналоги).<br>2. Провести серию экспериментов с моделью, варьируя такие параметры, как число операторов, вместимость склада, наличие автоматизированных механизмов сортировки.<br>3. Определить оптимальное сочетание параметров, позволяющее увеличить производительность склада и снизить число ошибок комплектовки.<br>4. Оформить отчет с анализом эксперимента и рекомендациями по изменению процесса. |

***Критерии оценивания практических занятий:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя |
| **хорошо** | Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя |
| **удовлетворительно** | Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя |

| | |
|---|---|
| **неудовлетворительно** | Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя |

### 4.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы содержат несколько практических заданий по индивидуальным вариантам, в полном объеме охватывающих изученный материал по указанной теме. Выполнение контрольных работ позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций.

| **Тема** | **Код и формулировка компетенции** | **Индикаторы достижения компетенции** | **Типовой вариант контрольной работы** |
|---|---|---|---|
| Тема 4. Технология реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | Задание 1: Анализ неэффективных бизнес-процессов<br>Задача: Компании необходимо провести реформирование своего основного бизнес-процесса, связанного с производством и сбытом продукции. Ваша задача — провести анализ существующих процессов, выявить проблемные участки и сформулировать задачи реинжиниринга.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Провести SWOT-анализ текущих процессов компании.<br>2. Сформулировать конкретные задачи реинжиниринга, направленные на устранение выявленных недостатков.<br>3. Подготовить отчёт с выводами и предложениями по дальнейшему развитию процессов.<br>Итог: Отчёт с диагностикой и перечнем задач реинжиниринга.<br><br>Задание 2: Организация процесса реинжиниринга<br><br>Цель: Освоить техники планирования и организации процесса реинжиниринга.<br><br>Задача: Вам доверяют реализацию проекта реинжиниринга производственного процесса на заводе бытовой химии. Вам необходимо построить модель нового процесса, запланировать и организовать процесс изменений. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовой вариант контрольной работы |
|---|---|---|---|
| | | | Что необходимо сделать:<br><br>Создать карту текущего процесса и целевого процесса.<br>Определить этапы реинжиниринга и назначить ответственных исполнителей.<br>Составить план-график выполнения проекта с указанием сроков, бюджетов и контрольных точек.<br>Согласовать план с заинтересованными сторонами.<br>Итог: Детализованный план-график проекта реинжиниринга с указанием этапов, сроков, ответственных лиц и бюджета.<br><br>Задание 3: Оценка и согласование сроков выполнения задач реинжиниринга<br><br>Цель: Овладеть навыками оценки сроков и согласования выполнения задач проекта реинжиниринга.<br><br>Задача: Вы работаете в компании, планирующей крупный проект реинжиниринга бизнес-процессов. Руководство хочет убедиться в реалистичности заявленных сроков и доступности ресурсов для реализации проекта.<br><br>Что необходимо сделать:<br><br>Определить объём работ, разбитый на отдельные задачи.<br>Оценить сроки выполнения каждой задачи, учитывая сложность и имеющиеся ресурсы.<br>Оценить необходимое финансирование и кадровые ресурсы.<br>Составить итоговый план-график проекта и согласовать его с руководством компании.<br>Итог: План-график проекта с оценёнными сроками, ресурсами и утверждёнными датами начала и окончания каждого этапа. |
| Тема 7. Основы моделирования бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному | Задание 1. Моделирование бизнес-процесса и выработка вариантов реализации требований<br>Условие:<br>В компании «Аналитика+» требуется автоматизировать процесс обработки |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовой вариант контрольной работы |
|---|---|---|---|
| | компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | обращений клиентов. Текущий процесс описан словесно:<br>«Клиент отправляет обращение через форму на сайте → менеджер регистрирует обращение в Excel → направляет техническому специалисту → специалист решает проблему или запрашивает доп. информацию у клиента → после решения менеджер уведомляет клиента и закрывает обращение».<br>Требуется:<br>1. Построить модель процесса в нотации BPMN 2.0 (уровень колонок/пулов), выделив роли «Клиент», «Менеджер», «Технический специалист».<br>2. На основе модели выявить 3 нефункциональных требования к будущему ПО (например, по времени обработки, интеграции, безопасности).<br>3. Предложить 2 альтернативных варианта реализации одного из выявленных требований (например, для требования «максимальное время обработки обращения — 4 часа»)<br><br>Задание 2. Анализ исполнения требований и выявление дефектов модели<br>Условие:<br>Для процесса «Формирование отчёта по продажам» предоставлена BPMN-модель (схема прилагается — см. рисунок в варианте). К бизнес-требованиям заказчика относятся:<br>Отчёт должен формироваться ежедневно до 9:00 утра;<br>В отчёт включаются только подтверждённые заказы;<br>При отсутствии данных за день система должна генерировать пустой отчёт с пометкой «Данные отсутствуют».<br>Требуется:<br>1. Провести анализ предоставленной модели на соответствие указанным требованиям. Выявить не менее 2 несоответствий (например, отсутствие условия проверки статуса заказа, нет обработки сценария «пустых данных»).<br>2. Для каждого выявленного несоответствия:<br>а) указать нарушенное требование;<br>б) предложить корректную модификацию модели (описать или схематично изобразить изменение).<br>3. Сформулировать требование к ПО в формате User Story (по шаблону: «Как [роль], я хочу [действие], чтобы [цель]»), которое устранит одно из выявленных |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовой вариант контрольной работы |
|---|---|---|---|
| | | | несоответствий.<br><br>Задание 3. Согласование требований между заинтересованными сторонами<br>Условие:<br>При моделировании процесса «Оценка кредитоспособности клиента» возник конфликт требований между стейкхолдерами:<br>Риск-менеджер настаивает: «Все данные о клиенте должны проходить ручную верификацию аналитиком до принятия решения»;<br>Руководитель отдела продаж требует: «Решение по заявкам с суммой до 300 тыс. руб. должно приниматься автоматически за ≤5 минут»;<br>ИТ-департамент указывает: «Интеграция с внешними источниками данных (ФССП, БКИ) занимает до 10 минут».<br>Требуется:<br>1. Построить диаграмму потоков данных (DFD) уровня 0 для процесса оценки кредитоспособности, отразив взаимодействие с внешними системами.<br>2. Провести анализ конфликта требований: выявить противоречия и сформулировать 2 компромиссных решения (например, гибридный подход с автоматической оценкой + выборочная ручная верификация).<br>3. Для одного из компромиссных решений составить матрицу согласования требований (RACI-подобную): распределить ответственность между стейкхолдерами по этапам процесса («Риск-менеджер», «Отдел продаж», «ИТ», «Система»). |
| Тема 11. Моделирование процессов в ARIS | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | Задание №1<br>Рассмотрите процесс разработки программного продукта в компании, используя методологию моделирования бизнес-процессов ARIS. Разработайте функциональную диаграмму процесса (FDD), отображающую основные этапы жизненного цикла проекта ПО от постановки задачи до внедрения готового решения. Покажите взаимодействие подразделений компании на каждом этапе процесса.<br><br>Цель: Показать умение строить функциональные модели сложных процессов и согласовывать требования к каждому этапу проекта. Проверяется индикатор компетенции ИПК-3.2 («Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению»). |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовой вариант контрольной работы |
|---|---|---|---|
| | | | Задание №2<br>Используя инструмент ARIS, разработайте организационную структуру компании-разработчика программного обеспечения. Включите подразделения, занимающиеся проектированием архитектуры системы, разработкой модулей, тестированием и поддержкой конечных пользователей. Постройте матрицу ответственности (RACI-матрица), показывая распределение ролей участников на всех этапах жизненного цикла программного продукта.<br><br>Цель: Демонстрация способности применять методы согласования требований и распределения обязанностей среди сотрудников. Проверяется индикатор компетенции ИПК-3.3 («Владеть методами согласования требований к компьютерному программному обеспечению»).<br><br>Задание №3<br>Разработать и описать сценарий изменения текущего процесса тестирования и устранения ошибок в разрабатываемом продукте, применяя инструментарий ARIS. Предложите возможные улучшения текущих процедур контроля качества путем внесения изменений в организацию тестирования и анализа дефектов.<br><br>Представьте свою версию усовершенствованного процесса в виде графической схемы (EPC-диаграммы). Аргументируйте предложенные изменения и укажите ожидаемые преимущества нового подхода перед существующими процедурами.<br><br>Цель: Развитие умения анализировать процессы и предлагать эффективные пути оптимизации решений на уровне проектирования и организации взаимодействия. Оцениваются оба индикатора компетенций ИПК-3.2 и ИПК-3.3, демонстрируя способность не только выявлять проблемы, но и формулировать способы их исправления. |

***Критерии оценивания контрольной работы:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по |

| | |
|---|---|
| | заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя |
| **хорошо** | Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя. |
| **удовлетворительно** | Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя |
| **неудовлетворительно** | Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя |

### 4.4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборка нормативного и иного материала и выполнение других заданий.

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| Тема 1. Общая характеристика, сущность и принципы реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных<br>ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. «Реинжиниринг бизнес-процессов в эпоху цифровой трансформации: эволюция принципов от радикального перепроектирования к итеративной оптимизации»<br>2. «Роль аналитика данных как медиатора при согласовании требований стейкхолдеров в проектах реинжиниринга»<br>3. «Принципы customer-centric реинжиниринга: как данные о поведении клиентов формируют новые требования к бизнес-процессам»<br>4. «Управление сопротивлением изменениям при реинжиниринге: методы выявления и согласования скрытых требований сотрудников через анализ процессных данных»<br>5. «Реинжиниринг сквозных процессов в условиях распределённой ответственности: методы построения RACI/RASCI-матриц на основе анализа данных о вовлечённости стейкхолдеров»<br>6. «Этические аспекты реинжиниринга: баланс между автоматизацией процессов, требованиями к защите персональных данных и ожиданиями стейкхолдеров»<br>7. «От реинжиниринга к непрерывному улучшению: как данные о метриках процессов (KPI, цикл-тайм) формируют динамические требования к ПО» |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | 8. «Реинжиниринг процессов обработки данных в аналитических системах: согласование требований бизнеса, аналитиков и ИТ-архитекторов»<br><br>ТЕМЫ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ<br>1. «Классический реинжиниринг vs. Agile-реинжиниринг: сравнение подходов к согласованию требований»<br>2. «Как данные «говорят» за стейкхолдеров: кейс использования процессного майнинга для выявления скрытых требований»<br>3. «5 провалов реинжиниринга из-за несогласованных требований: разбор реальных кейсов российских компаний»<br>4. «Реинжиниринг при внедрении ИИ: как согласовать требования бизнеса к точности моделей с ожиданиями пользователей»<br>5. «Визуализация конфликта требований: методы построения «карты согласования» для проектов реинжиниринга» |
| Тема 2. Организационная структура компании на основе управления бизнес-процессами | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. «Процессно-ориентированная организационная структура как основа точной оценки сроков проектов: сравнение функциональной, матричной и процессной моделей»<br>2. «Методы количественной оценки сроков в процессно-ориентированной организации: от экспертных оценок (метод Делфи) к прогнозированию на основе данных (машинное обучение)»<br>3. «Роль владельца процесса (Process Owner) в согласовании сроков: баланс между бизнес-ожиданиями, реальной пропускной способностью и данными о производительности»<br>4. «Оценка сроков в условиях неопределённости: применение метода Монте-Карло и байесовских подходов для прогнозирования выполнения задач в процессно-ориентированной структуре»<br>5. «Влияние организационной культуры на точность оценки сроков: как данные о завышенных/заниженных оценках формируют корректирующие коэффициенты в процессно-ориентированной компании»<br>6. «Согласование сроков в сквозных процессах: методы разрешения конфликтов между владельцами смежных процессов при распределённой ответственности»<br>7. «Цифровой двойник бизнес-процесса как инструмент симуляции сроков |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | | выполнения: применение BPMN-моделей с тайминг-параметрами для прогнозирования дедлайнов»<br>ТЕМЫ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦИЙ<br>1. «От организационной диаграммы к карте процессов: как визуализация связей упрощает согласование сроков»<br>2. «3 кейса провала сроков из-за несогласованной оргструктуры: как процессный подход предотвращает срыв дедлайнов»<br>3. «Как данные спасают переговоры о сроках: кейс использования процессного майнинга для аргументации дедлайнов»<br>4. «Метод критического пути в процессно-ориентированной структуре: как найти «бутылочное горлышко» до начала работ»<br>5. «Agile в процессно-ориентированной компании: согласование сроков через спринты и метрики скорости (Velocity)»<br>6. «Организационные роли в управлении сроками: кто отвечает за оценку, мониторинг и корректировку дедлайнов в процессной модели»<br>7. «Прогнозирование сроков с помощью машинного обучения: как исторические данные о процессах повышают точность оценок на 30%» |
| Тема 3. Информационные технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных<br>ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Процессный майнинг (Process Mining) как инструмент объективизации требований при реинжиниринге: от «как есть» к согласованному «как должно быть»<br>2. Цифровые двойники бизнес-процессов (Digital Twin of Organization) для симуляции требований: согласование дедлайнов и ресурсов через «что, если»-анализ<br>3. Низкокод-платформы (Low-Code BPM) как средство вовлечения нетехнических стейкхолдеров в согласование требований к ПО<br>4. ИИ-ассистенты в реинжиниринге: автоматизация выявления и согласования противоречивых требований через анализ текстовых артефактов<br>5. Интеграция систем управления требованиями (Requirements Management) и BPM-систем: единое пространство для отслеживания трансформации требований в процессные изменения<br>6. Визуальная аналитика процессов (Process Analytics) как язык согласования требований между бизнесом и ИТ<br>7. Блокчейн и смарт-контракты в реинжиниринге сквозных процессов: техническое обеспечение неизменности согласованных требований |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | |
| Тема 4. Технология реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Реинжиниринг бизнес-процессов: сущность, цели и задачи<br>2. Этапы реинжиниринга бизнес-процессов<br>3. Методы анализа и диагностики существующих бизнес-процессов<br>4. Современные инструменты реинжиниринга: BPMN, ARIS, UML<br>5. Оценка рисков и управление рисками при проведении реинжиниринга<br>6. Оптимизация временных ресурсов при реинжиниринге бизнес-процессов<br>7. Методология оценки результатов реинжиниринга<br>8. Практический опыт реинжиниринга в российских компаниях.<br>9.Влияние ИТ-технологий на эффективность реинжиниринга<br>10. Принятие управленческих решений при выборе стратегии реинжиниринга |
| Тема 5. Выбор процессов для реинжиниринга | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Методы количественной приоритизации процессов для реинжиниринга: сравнение матрицы важность/сложность, метода Analytic Hierarchy Process (AHP) и дата-ориентированных подходов на основе метрик процессов<br>2. Роль процессного майнинга в объективизации выбора процессов для реинжиниринга: от выявления «скрытых» проблем к согласованию приоритетов со стейкхолдерами<br>3. Согласование критериев выбора процессов между стейкхолдерами: методы |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | заинтересованными сторонами | проектирования и использования баз данных | построения единой системы метрик для бизнеса, ИТ и финансов<br>4. Прогнозирование бизнес-эффекта реинжиниринга как основа согласования выбора процесса: методы оценки ROI, снижения операционных рисков и улучшения клиентского опыта<br>5. Идентификация «бутылочных горлышек» через анализ процессных данных: методы выявления критических процессов для реинжиниринга и согласования их приоритета с владельцами<br>6. Реинжиниринг «тихих кризисов»: выбор процессов с низкой видимостью проблемы, но высоким совокупным ущербом через анализ совокупных метрик<br>7. Этические дилеммы при выборе процессов для реинжиниринга: баланс между эффективностью, социальными последствиями и согласованием требований с персоналом |
| Тема 6. Корпоративные информационные системы и глобальные сетевые технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Особенности использования ERP-систем в проектах реинжиниринга бизнес-процессов<br>2. Облачные сервисы и технологии виртуализации в реинжиниринге бизнес-процессов<br>3. Внедрение CRM-систем и оценка влияния на улучшение клиентского сервиса<br>4. Информационная безопасность и защита данных при реинжиниринге бизнес-процессов<br>5. Проектирование корпоративных информационных систем на платформе SAP в ходе реинжиниринга<br>6. Использование Business Intelligence (BI)-систем для поддержки принятия решений в ходе реинжиниринга<br>7. Оптимизация рабочих процессов и снижение операционных расходов при помощи технологий Big Data<br>8. Организация процессов электронной коммерции и интеграция с внешними системами в ходе реинжиниринга<br>9. Согласование сроков при цифровизации складской логистики и транспортной службы предприятия<br>10. Организационно-техническое обеспечение мероприятий по улучшению бизнес-процессов с использованием веб-сервисов и мобильных приложений |
| Тема 7. Основы | ПК-3 Способен | ИПК-3.1 Знать | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| моделирования бизнес-процессов | обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных<br>ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | 1. Модель бизнес-процесса как «общий язык» для согласования требований: сравнительный анализ выразительных возможностей нотаций BPMN 2.0, EPC и IDEF0 в переговорах со стейкхолдерами<br>2. Визуализация конфликтов требований через моделирование «как есть» и «как должно быть»: методы выявления расхождений между ожиданиями стейкхолдеров и реальностью процесса<br>3. Согласование требований через итеративное прототипирование моделей: применение методологии «модель → фидбэк → коррекция» в диалоге со стейкхолдерами<br>4. Метрики качества модели бизнес-процесса как основа для согласования требований: количественные критерии оценки полноты, непротиворечивости и реализуемости<br>5. Роль аналитика данных в трансляции бизнес-требований в процессные модели: методы преобразования неструктурированных ожиданий в формализованные элементы BPMN<br>6. Согласование требований к исключениям и ошибкам через моделирование альтернативных потоков: методы выявления и документирования «негативных сценариев»<br>7. Интеграция моделей бизнес-процессов с требованиями к данным: методы согласования бизнес-логики и структуры данных через объекты данных BPMN и словари данных<br>8. Этические аспекты моделирования: как избежать манипуляции стейкхолдерами через визуальное представление процесса при согласовании требований |
| Тема 8. Функциональное моделирование бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Основные принципы и стандарты функционального моделирования бизнес-процессов<br>2. Методология IDEF0 и её использование в практике моделирования бизнес-процессов<br>3. Бизнес-процессы предприятия и инструменты функционального моделирования<br>4. Применение функционального моделирования для оценки эффективности бизнес-процессов.<br>5. Создание функциональных моделей процессов закупки материалов и сырья на предприятии. |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | | 6. Функциональное моделирование производственного процесса промышленного предприятия<br>7. Использование функционального моделирования для анализа бизнес-процессов обслуживания клиентов<br>8. Процесс продажи продукции предприятия и его функциональное моделирование<br>9. Сравнение методов функционального моделирования и их применимости в различных отраслях экономики<br>10. Эффективность функционального моделирования в управлении качеством бизнес-процессов предприятия |
| Тема 9. Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Концептуальные модели бизнес-домена как основа согласования терминологии между стейкхолдерами: применение онтологий и диаграмм классов UML для устранения семантических конфликтов требований<br>2. Методология Шлеера-Шалла (OOSE) для моделирования бизнес-систем: как объектные модели преодолевают разрыв между бизнес-логикой и архитектурой ПО при согласовании требований<br>3. Объекты данных в BPMN 2.0 как мост между процессной и объектной парадигмами: методы согласования требований к логике процесса и структуре данных<br>4. Семантические сети и графы знаний как инструмент выявления скрытых требований при объектно-ориентированном моделировании бизнес-домена<br>5. Роль аналитика данных в верификации объектных моделей через анализ реальных данных: методы выявления расхождений между концептуальной моделью и фактической структурой данных<br>6. Моделирование на основе прецедентов (Use Case Modeling) как метод структуризации требований для согласования между бизнесом и ИТ в объектно-ориентированном подходе<br>7. Интеграция объектно-ориентированного и процессного моделирования через паттерны проектирования: применение шаблонов «Агрегат», «Событие» и «Репозиторий» для согласования требований к данным и логике<br>8. Этические дилеммы объектно-ориентированного моделирования: как избежать манипуляции стейкхолдерами через выбор уровня абстракции и агрегации объектов при согласовании требований |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| Тема 10. Методология BPMN | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Количественная оценка сроков выполнения процессов через атрибуты элементов BPMN 2.0: методы расчёта цикл-тайма, времени ожидания и критического пути на основе модели<br>2. Симуляция выполнения процессов в среде BPMN как метод прогнозирования сроков: применение инструментов Bizagi Modeler и Camunda Optimize для оценки вероятностных сценариев<br>3. Интеграция BPMN-моделей с данными о фактических сроках выполнения: методы калибровки моделей через процессный майнинг для повышения точности оценок<br>4. Моделирование ресурсных ограничений в BPMN как фактор реалистичной оценки сроков: методы учёта загрузки ролей, конфликтов ресурсов и очередей через паттерны моделирования<br>5. Вероятностные шлюзы в BPMN как основа для оценки рисков срыва сроков: методы расчёта ожидаемой длительности с учётом альтернативных маршрутов и исключений<br>6. Машинное обучение для прогнозирования сроков на основе структуры BPMN-моделей: применение графовых нейронных сетей (GNN) для оценки длительности процессов по топологии<br>7. Согласование сроков через визуализацию «дорожной карты» на основе BPMN: методы трансляции процессной модели в понятные для руководства графики дедлайнов и зависимостей<br>8. Экономика сроков в BPMN: методы расчёта стоимости задержек и оптимизации процессов по критерию «время-стоимость» для обоснования инвестиций в ускорение |
| Тема 11. Моделирование процессов в ARIS | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Методология ARIS как основа для структурированного согласования требований: применение пяти видов описания для выявления и разрешения конфликтов между стейкхолдерами<br>2. Инструменты совместной работы в ARIS Platform как средство формализации согласования требований: версионность, рабочие пакеты и матрицы ответственности<br>3. Интеграция ARIS с инструментами процессного майнинга (Celonis, Disco) для объективизации согласования требований: от «как должно быть» к «как есть на данных»<br>4. Аналитические возможности ARIS для количественной оценки требований: расчёт |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | данных | метрик процессов (цикл-тайм, стоимость, риски) как основа для аргументации при согласовании<br>5. Семантическая модель данных ARIS (ADF) как основа для согласования терминологии между бизнесом и ИТ: методы построения единого глоссария требований<br>6. Визуализация расхождений требований через сравнение версий моделей в ARIS: методы выявления и документирования изменений для прозрачного согласования<br>7. Интеграция ARIS с системами управления требованиями (Jira, Confluence) для сквозной трассируемости: от бизнес-требования к элементу процессной модели и обратно<br>8. Ограничения и риски применения ARIS при согласовании требований: анализ когнитивной нагрузки, стоимости владения и альтернативных подходов для проектов с ограниченными ресурсами |
| Тема 12. Количественные методы анализа бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ<br>1. Процессный майнинг для оценки цикл-тайма: методы расчёта перцентилей, коэффициента вариации и прогнозирования реалистичных сроков на основе исторических логов<br>2. Анализ узких мест через метрики загрузки ресурсов и времени ожидания: количественные методы выявления «бутылочных горлышек» и оценки эффекта их устранения на общие сроки<br>3. Прогнозирование сроков выполнения через регрессионный анализ факторов процесса: выявление ключевых драйверов длительности и построение предиктивных моделей для согласования дедлайнов<br>4. Метод Монте-Карло для оценки рисков срыва сроков: симуляция вариативности процессов и расчёт вероятности выполнения задач в заданный дедлайн<br>5. Кластеризация процессов по метрикам выполнения для дифференцированной оценки сроков: выявление типов кейсов с разной длительностью и построение сегментированных моделей оценки<br>6. Анализ конформности (Conformance Checking) для оценки рисков отклонений от плановых сроков: количественные методы выявления и оценки влияния отклонений на дедлайны<br>7. Стоимостно-временной анализ (Cost-Time Analysis) для оптимизации сроков: количественные методы оценки экономической целесообразности ускорения |

| Тема | Код и формулировка компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Типовое задание для самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| | | | процессов при согласовании дедлайнов<br>8. Прогнозирование сроков с применением машинного обучения на графах: использование графовых нейронных сетей (GNN) для оценки длительности процессов по структуре и контексту выполнения |

***Критерии оценивания самостоятельной работы:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | выставляется если работа носит научно-исследовательский характер, проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры |
| **хорошо** | выставляется если проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры |
| **удовлетворительно** | выставляется если проведен сравнительный анализ научно-методической литературы, приведены примеры |
| **неудовлетворительно** | выставляется если работа прошла проверку на антиплагиат и соответствует требованиям оформления |

### 4.5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом.

Примерные индивидуальные задания (темы) для курсовых работ:

**Курсовая работа по учебному плану не предусмотрена**

***Критерии оценивания курсовой работы:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. Все аналитические расчеты выполнены верно, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы |
| **хорошо** | Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. В расчетах допускаются незначительные (не искажающие общего итога оценки) погрешности/ошибки. Большинство выводов и предложений аргументировано, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах, в оформлении таблиц. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе |
| **удовлетворительно** | Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно, недостаточно логично и последовательно. Верно определены исходные данные для расчетов, но имеются грубые ошибки в расчетах. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Экономические |

| | |
|---|---|
| | выводы носят констатирующий (описательный) характер. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы |
| **неудовлетворительно** | Содержание курсовой работы не соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Неверно определены исходные данные для расчетов, неверно и не корректно применены методы экономического анализа. Экономические выводы содержат неверную экономическую оценку. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала, студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы |

## 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### 5.1. Вопросы к экзамену:

1. Общая характеристика, сущность и принципы реинжиниринга бизнес-процессов.
2. Объекты и области применения реинжиниринга бизнес-процессов.
3. Организационная структура предприятия на основе управления бизнес-процессами.
4. Процессная организация деятельности предприятия. Основные методы процессного управления: MRP, TQM, BPR, KM.
5. Использование информационных технологий в реинжиниринге бизнес-процессов.
6. Корпоративные информационные системы. Современные подходы к построению корпоративной информационной системы.
7. Технология реинжиниринга бизнес-процессов. Этапы проведения бизнес-реинжиниринга.
8. Методологии моделирования бизнес-процессов. Обобщенная модель бизнес-процесса. Подходы к отображению моделей бизнес-процессов.
9. Цели и критерии оптимизации бизнес-процессов.
10. Функциональное моделирование бизнес-процессов Характеристика функционально-ориентированных инструментальных программных средств моделирования бизнес-процессов.
11. Объектно-ориентированный подход к моделированию бизнес-процессов. Характеристика объектно-ориентированных инструментальных программных средств моделирования бизнес-процессов.
12. Количественные методы анализа и оптимизации бизнес процессов: ФСА-метод.
13. Количественные методы анализа и оптимизации бизнес процессов: АВС-метод.
14. Реинжиниринг бизнеса на основе глобальных сетевых технологий. Электронный бизнес.

***Критерии оценивания зачета с оценкой/экзамена:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **зачтено** | Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу. |
| **не зачтено** | Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

***Критерии оценивания зачета с оценкой/экзамена:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | Выставляется, если обучающимся правильно и полностью раскрыто содержание материала в пределах программы, чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, точно использованы научные и технические термины, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения |
| **хорошо** | Выставляется, если обучающимся раскрыто основное содержание материала в пределах программы, даны определения и раскрыто содержание понятий, в ответе использованы ранее приобретённые теоретические знания, сделаны необходимые выводы и обобщения, но присутствуют незначительные нарушения в последовательности изложения, имеются одна-две неточности в содержании ответа |
| **удовлетворительно** | Выставляется, если обучающимся содержание учебного материала изложено фрагментарно, не всегда последовательно, не даны определения, не раскрыто содержание понятий, или они изложены с ошибками, допускаются ошибки и неточности в использовании научной терминологии, отсутствуют выводы и обобщения из предыдущего материала, или возможны ошибки в их изложении |
| **неудовлетворительно** | Выставляется, если обучающимся основное содержание учебного материала не раскрыто, не даются ответы на основные вопросы, допускаются грубые ошибки в определении понятий, в использовании терминологии, отсутствуют выводы и обобщения |

## 6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания для диагностической работы должны обеспечивать оценку полностью или частично сформированных компетенций. Каждое задание должно быть привязано к тому или иному индикатору сформированности компетенций.

***При формировании заданий для диагностической работы необходимо использовать тестовые задания следующих типов***:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th rowspan="2">№ п/п</th><th rowspan="2">Тема занятия</th><th rowspan="2">Код компетенции</th><th rowspan="2">Индикатор</th><th rowspan="2">Тип задания</th><th colspan="2">Задание</th><th rowspan="2">Уровень освоения компетенции</th></tr>
<tr><th>Вариант 1</th><th>Вариант 2</th></tr>
<tr><td></td><td>Тема 1. Общая характеристика, сущность и принципы реинжиниринга бизнес-процессов</td><td>ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами</td><td>ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных</td><td>1</td><td>Задание 1. Установите соответствие между принципами реинжиниринга бизнес-процессов и их содержательной характеристикой<br><table><tr><td>Принцип реинжиниринга</td><td>Характеристика</td></tr><tr><td>1. Фундаментальный</td><td>А. Перепроектирование процессов «с чистого листа», без привязки к существующим структурам и унаследованным ИТ-решениям</td></tr><tr><td>2. Радикальный</td><td>Б. Кардинальное переосмысление бизнес-логики, отказ от</td></tr></table></td><td>Задание 1. Установите соответствие между понятием реинжиниринга и его определением в контексте проектирования информационных систем<br><table><tr><td>Понятие</td><td>Определение</td></tr><tr><td>1. Реинжиниринг бизнес-процессов (BPR)</td><td>А. Деятельность по радикальному переосмыслению и фундаментальному перепроектированию бизнес-процессов для достижения драматических улучшений ключевых показателей</td></tr><tr><td>2.</td><td>Б.</td></tr></table></td><td>Базовый (1-3 минуты)</td></tr>
</table>

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

| | |
|---|---|
| | устаревших правил и допущений |
| 3. Драматический | В. Достижение кратного (в разы) улучшения показателей эффективности (сроки, стоимость, качество) |
| 4. Процессный | Г. Фокус на сквозных бизнес-процессах вместо функциональных подразделений; формирование процессных команд |

Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г

| | |
|---|---|
| Сквозной процесс | Последовательность взаимосвязанных операций, создающих ценность для клиента и охватывающих несколько функциональных подразделений |
| 3. Унаследованная ИС | В. Существующая информационная система, часто основанная на устаревших архитектурах, которая может быть заменена в ходе реинжиниринга |
| 4. Процессная модель | Г. Формализованное описание бизнес-процесса (например, в нотации BPMN), используемое как основа для проектирования баз данных и программного обеспечения |

Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г

Задание 2. Анализ конфликта

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>ИПК-3.2<br>Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td></td>
<td>Задание 2. Анализ требований к ПО для реинжиниринга процесса обработки клиентских обращений с учётом принципов радикальности и процессной ориентации<br>Условие-кейс:<br>В страховой компании процесс «Обработка страхового случая» характеризуется следующими проблемами:<br>• Среднее время обработки: 14 дней (требование рынка — не более 3 дней)<br>• 7 функциональных подразделений участвуют в процессе с 23 точками передачи документации<br>• 40% обращений требуют повторного запроса документов из-за ошибок ввода<br>• Система учёта представляет собой 5 разрозненных приложений (1С:Бухгалтерия, кастомная СУБД на MS Access, Excel-реестры, факсимильные копии, бумажные архивы)<br>Требования к новому программному обеспечению, сформулированные бизнесом:<br>1. «Сократить время обработки страхового случая до 3 дней»<br>2. «Исключить ручной ввод данных клиентом»<br>3. «Обеспечить прозрачность</td>
<td>требований при реинжиниринге процесса кредитного скоринга и выработка архитектурных компромиссов<br>Условие-кейс:<br>Банк планирует реинжиниринг процесса «Кредитное скорингование» с применением машинного обучения.<br>Текущий процесс:<br>• Время принятия решения: 2 часа (ручная проверка 15 параметров)<br>• Отказы по скорингу: 35% (из них 22% — потенциальные добросовестные клиенты)<br>• Используется унаследованная система на COBOL с интерфейсом 1990-х годов<br>Противоречивые требования к новому ПО от разных стейкхолдеров:
<table>
<tr><th>Стейкхолдер</th><th>Требование</th><th>Приоритет</th></tr>
<tr><td>Риск-менеджмент</td><td>«Модель скоринга должна быть полностью интерпретируемой (white box) для регуляторной отчётности»</td><td>Критический</td></tr>
<tr><td>Отдел продаж</td><td>«Сократить</td><td>Высокий</td></tr>
</table>
</td>
<td></td>
</tr>
</table>

статуса для клиента в режиме реального времени»
4. «Интегрировать все источники данных в единую систему»
5. «Снизить количество ошибок ввода данных до менее 5%»
Задание:
1. Проведите анализ каждого требования с точки зрения принципов реинжиниринга М. Хаммера и Дж. Чампи
2. Разработайте два варианта реализации требований к ПО:
Вариант А (инкрементальный)
Вариант Б (реинжиниринговый)

Задание 3. Согласование требований к системе реинжиниринга процесса управления запасами с применением метода приоритизации MoSCoW и техники «Пять почему»
Условие-кейс:
Компания розничной торговли запускает проект реинжиниринга процесса «Управление запасами» с целью перехода от ручного планирования к системе прогнозирующей аналитики. На этапе сбора требований выявлены следующие позиции от ключевых стейкхолдеров:

| Стейкхолдер | Требование | Обоснование |
|---|---|---|
| | время принятия решения до 30 секунд для повышения конверсии» | |
| IT-департамент | «Обеспечить интеграцию с унаследованной системой без полной замены (бюджет ограничен 5 млн руб.)» | Средний |
| Юридический отдел | «Все решения должны логироваться с возможностью полного восстановления контекста для судебных | Критический |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Директор по логистике | «Прогноз спроса должен строиться на основе машинного обучения с точностью не ниже 95%» | Снижение издержек на хранение и дефицит | | | | |
| | | | | | Начальник склада | «Интерфейс системы должен работать без интернета в условиях плохой связи на складе» | Оперативность приёмки/отгрузки | | | | |
| | | | | | Финансовый директор | «Система должна интегрироваться с 1С:Управление торговлей 8.2 без замены текущей версии» | Бюджетные ограничения (макс. 3 млн руб.) | | | | |
| | | | | | Аналитик | «Поддержка | Адаптация к | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| | споров» | |
| Аналитики данных | «Поддержка онлайн-обучения модели на новых данных для адаптации к рыночным изменениям» | Высокий |

Задание:
1. Проведите анализ конфликта требований с точки зрения принципов реинжиниринга
2. Разработайте архитектурное решение, разрешающее конфликт требований через паттерн проектирования «Стратегия» (Strategy Pattern)
3. Опишите архитектурный компромисс для интеграции с унаследованной системой
4. Разработайте метрику оценки успеха реинжиниринга, объединяющую требования всех стейкхолдеров

Задание 3. Фасилитация сессии согласования требований к системе реинжиниринга процесса клиентского сервиса с применением метода «Дельфи» и карты эмпатии

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | данных | онлайн-обучения модели при поступлении новых данных о продажах» | сезонным колебаниям | стейкхолдеров<br>Условие-кейс:<br>Телекоммуникационная компания проводит реинжиниринг процесса «Обработка жалоб клиентов» с целью сокращения времени решения с 5 дней до 4 часов. На подготовительной встрече с тремя ключевыми стейкхолдерами выявлены взаимоисключающие требования: | | | |
| | | | | | Юридический отдел | «Все прогнозы должны сопровождаться расчётами доверительных интервалов для защиты от претензий поставщиков» | Юридическая безопасность | | | |
| | | | | | Задание:<br>1. Проведите анализ требований через призму принципов реинжиниринга<br>2. Примените метод приоритизации MoSCoW для согласования требований<br>3. Примените технику «Пять почему» для выявления корневой | | | | | |

| Стейкхолдер | Требование | Скрытая мотивация (не озвученная) |
|---|---|---|
| Руководитель контакт-центра | «Все жалобы должны обрабатываться операторами без автоматизации» | Сохранение штата операторов (200 человек), страх сокращений |
| Директор по цифровизации | «Полная автоматизация обработки через чат-бота с ИИ» | Демонстрация успеха цифровой трансформации для получения бонуса |

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>потребности стейкхолдера<br>4. Подготовьте артефакт согласования — матрицу компромиссов</td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Начальник юридического отдела</td><td>«Каждое решение по жалобе должно проходить ручную проверку юристом»</td><td>Минимизация рисков судебных исков и штрафов регулятора</td></tr>
</table>
<br>Задание:<br>1. Разработайте план фасилитации сессии согласования<br>2. Проведите анализ через призму принципов реинжиниринга<br>3. Разработайте артефакт согласования — контракт требований<br>4. Изложите, как предложенный артефакт согласования</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Тема 2. Организационная структура компании на основе управления бизнес-процессами</td>
<td>ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач</td>
<td>ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые</td>
<td>1</td>
<td>Задание 4. Установите соответствие между ролью в процессно-ориентированной организационной структуре и типовым программным шаблоном/классом для её реализации в ИТ-системе управления бизнес-процессами
<table>
<tr><td>Роль в организационной</td><td>Типовой программный шаблон / класс объекта</td></tr>
</table></td>
<td>Задание 4. Установите соответствие между типом организационной структуры, ориентированной на процессы, и типовым архитектурным решением / библиотекой для её поддержки в информационной системе
<table>
<tr><td>Тип организационной структур</td><td>Типовое ИТ-решение / библиотека</td></tr>
</table></td>
<td>Базовый (1-3 минуты)</td>
</tr>
</table>

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | при разработке компьютерного программного обеспечения | | структуре | | | ы | | | |
| | | | | | 1. Владелец процесса (Process Owner) | А. Класс ProcessGovernanceService с методами установить_kpi(), провести_аудит_процесса(), инициировать_реинжиниринг() — реализует паттерн «Фасад» для управления метриками и качеством процесса | | 1. Чисто процессная структура (сквозные процессы без функциональных подразделений) | А. Микросервисная архитектура с доменными сервисами по процессам (например, order-service, fulfillment-service), реализованная на Spring Boot + Netflix OSS — каждый микросервис инкапсулирует логику одного сквозного процесса | | |
| | | | | | 2. Управляющий процессом (Process Manager) | Б. Класс ProcessOrchestrator с методами запустить_инстанс(), мониторить_исполнение(), обработать_исключение() — реализует паттерн «Оркестратор» для координации исполнения процесса | | 2. Матричная структура (функциональные подразделения + процессные команды) | Б. Платформа BPM с поддержкой матричной маршрутизации задач (Camunda BPM или Flowable), использующая кастомные расширения для отображения двойной подчинённости через атрибуты functionalDepartment и processTeam в объекте UserTask | | |
| | | | | | 3. Исполнитель задачи (Task Performer) | В. Интерфейс TaskExecutor с методом выполнить(контекст_задачи) → Результат и его реализации (например, HumanTaskExecutor, AutomatedTaskExecutor) — демонстрирует полиморфизм для поддержки ручных и автоматизированных задач | | 3. Структура с центрами компетенции по процессам (CoE — Centers of | В. Реестр процессных сервисов (Service Registry) на базе Consul/Eureka с метаданными о компетенциях, реализованный как отдельный микросервис process-competency-registry для динамического поиска экспертов и шаблонов | | |
| | | | | | 4. Аналитик | Г. Класс ProcessMiningAdapter с методами | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ИПК-9.2<br>Уметь | | процессов (Process Analyst) — извлечь_логи(), построить_варианты_потока(), выявить_аномалии() — интегрируется с библиотеками процессной аналитики (ProM, Disco API) для анализа исполнения<br>1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г<br><br>Практическое задание №5<br>Название: Организация взаимодействия команды разработчиков и заинтересованных сторон на основе структуры бизнес-процессов<br><br>Цель: Развитие навыков организации эффективной коммуникации между командой разработчиков и внешними заинтересованными сторонами посредством описания | Excellence) — решений<br>4. Сетевая (проектная) структура с временным формированием процессных команд — Г. Динамический пул исполнителей на основе паттерна «Адаптер» с интеграцией календарных систем (Google Calendar API, Microsoft Graph) — класс DynamicTeamAllocator формирует команду на основе доступности ресурсов и требуемых компетенций из справочника SkillMatrix<br><br>Правильные соответствия: 1–А, 2–Б, 3–В, 4–Г<br><br>Практическое задание №5<br>Название: Моделирование организационной структуры и распределение ответственности на основе процессов<br><br>Цель: Освоение методов построения организационных структур компаний на основе подхода к управлению бизнес-процессами и умение эффективно распределять ответственность между членами команды разработчиков и представителями заказчика.<br><br>Задача: Разработайте схему распределения ролей и зон | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | | организационной структуры компании, ориентированной на процессы.<br><br>Задача: Представьте компанию среднего размера, занимающуюся разработкой аналитического программного обеспечения для бизнеса. Необходимо организовать взаимодействие команды разработчиков с ключевыми пользователями продукта — отделами маркетинга, продаж и аналитики клиента. Опишите структуру коммуникационного взаимодействия между подразделениями, выделив роли сотрудников внутри команды разработчиков и внешних пользователей.<br><br>Вопросы для обсуждения:<br><br>1. Кто должен выступать посредником между разработчиками и пользователями (маркетологами, аналитиками)? Определите роль такого сотрудника.<br>2. Как часто должна проводиться синхронизация между участниками проекта для оценки соответствия разрабатываемого ПО ожиданиям заинтересованных сторон?<br>3. Предложите методы | ответственности среди участников проекта по разработке корпоративной информационной системы (КИС). В схеме укажите следующие элементы:<br><br>1. Основные подразделения компании (разработчики, служба поддержки, маркетологи).<br>2. Роли и зоны ответственности каждой группы.<br>3. Каналы коммуникаций и порядок согласования изменений в проекте.<br><br>Практическое задание №6<br>Название: Согласование сроков запуска проекта цифровой трансформации отдела аналитики<br><br>Задача:<br>Представьте себя руководителем IT-отдела крупной компании, | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | мониторинга удовлетворенности пользователей результатами разработки и предложите инструменты контроля качества продукта.<br><br>Практическое задание №6<br>Название: Планирование работ по внедрению новой технологии обработки данных<br><br>Задача:<br>Компания занимается обработкой большого объема статистических данных. Перед вами задача оценить временные рамки и согласовать сроки выполнения следующих мероприятий:<br><br>1. Подготовка технического задания (анализ текущих потребностей компании и сбор исходных данных)<br>2. Проведение пилотного тестирования выбранной технологии<br>3. Интеграция новой технологии с существующими информационными системами<br>4. Обучение персонала работе с новой системой<br>5. Финальное тестирование и запуск системы в эксплуатацию | осуществляющей цифровую трансформацию своей деятельности путем реорганизации бизнес-процессов. Ваша цель — обеспечить эффективное сотрудничество между функциональными департаментами компании (аналитика, маркетинг, финансы и ИТ-поддержка) и соблюсти сроки выполнения крупных инициатив цифровой трансформации.<br><br>Выполните следующие шаги:<br><br>1. Создайте матрицу ответственности RACI (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) для основных функций участников проекта.<br>2. Составьте расписание выполнения работ по каждому этапу цифрового преобразования с указанием конкретных исполнителей и контрольных точек (milestones).<br>3. Проанализируйте возможные риски несоблюдения установленных сроков и разработайте меры реагирования на такие события.<br>4. Подготовьте презентацию, демонстрирующую согласованный план-график выполнения проекта и стратегию минимизации рисков нарушения сроков. | |
| | Тема 3. | ПК-3 | ИПК-3.1 | 2 | Задание 7. Установите правильную | Задание 7. Установите логическую | **Базовый (1-3** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Информационные технологии в реинжиниринге биз7нес-процессов | Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | | последовательность этапов внедрения информационной системы поддержки реинжиниринга бизнес-процессов<br>1. Анализ и документирование «как есть» (As-Is) с использованием инструментов бизнес-аналитики<br>2. Проектирование целевой архитектуры базы данных на основе перепроектированных процессов «как должно быть» (To-Be)<br>3. Разработка или адаптация программного обеспечения (включая интеграцию с существующими системами)<br>4. Тестирование процессных сценариев и валидация корректности обработки данных<br>5. Пилотное внедрение и мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI) с применением средств анализа данных<br><br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 8. Выбор ИТ-решения для реинжиниринга процесса обслуживания клиентов<br>Вам поручено провести реинжиниринг бизнес-процесса «Обработка обращений клиентов в техподдержку» в | последовательность применения информационных технологий при реинжиниринге процесса обработки заказа клиента в контексте профиля «Анализ данных»<br>1. Сбор и визуализация данных о текущем процессе с помощью инструментов процессной аналитики (Process Mining)<br>2. Выявление «узких мест» и аномалий на основе статистического анализа логов информационных систем<br>3. Моделирование оптимизированного процесса в среде BPM-системы с учётом требований к структуре данных<br>4. Проектирование нормализованной схемы базы данных, поддерживающей сквозной процесс «от заказа до отгрузки»<br>5. Реализация хранимых процедур и триггеров для автоматизации контрольных точек процесса<br><br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Задание 8. Проектирование ИТ-архитектуры для реинжиниринга логистики<br>Формулировка<br>Компания-дистрибьютор продуктов питания проводит реинжиниринг процесса «Управление цепочкой | **минуты)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | | компании-провайдере SaaS-решений. Текущий процесс характеризуется:<br>• средним временем ответа > 4 часов;<br>• потерей 15 % обращений из-за некорректной маршрутизации;<br>• высокой нагрузкой на операторов (80 % рабочего времени — рутинные запросы).<br><br>Задачи:<br>1. Определите 3–4 ключевых требования к ИТ-системе для реинжиниринга процесса.<br>2. Выберите одно из предложенных ИТ-решений<br>3. Опишите 3–4 функциональных модуля выбранного решения, критически важных для выполнения требований из п. 1.<br>4. Перечислите 2–3 риска внедрения выбранного решения и предложите способы их минимизации.<br><br>Практическое задание №9<br>Задача: Вы работаете в команде реинжиниринга бизнес-процессов крупной компании. После первичного анализа было выявлено несоответствие между имеющейся информационной системой и новыми требованиями бизнеса, вызванными изменениями в структуре процессов. | поставок». Цель — снизить издержки на логистику на 20 % и увеличить точность поставок до 98 %.<br><br>Задачи:<br>1. Сформулируйте 4 требования к ИТ-архитектуре системы реинжиниринга. Для каждого<br>2. Предложите архитектурный шаблон из списка:<br>3. Нарисуйте упрощённую схему архитектуры (в виде текста или блок-диаграммы)<br>4. Укажите 2 преимущества и 2 ограничения выбранной архитектуры для задач реинжиниринга.<br><br>Практическое задание №9<br>Задача: Вам поручено разработать новую версию программного обеспечения для автоматизированного анализа данных, которое позволит руководству компании получать детальные отчеты о состоянии рынка и конкурентоспособности продукции.<br><br>Ваше задание:<br>1. Перечислите и проанализируйте | |

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>1. Проанализируйте приведенные ниже требования к изменениям в информационной системе и выявите существующие недостатки или ограничения текущей версии программы.
<table>
<tr><th>Техническое требование</th><th>Текущие возможности</th></tr>
<tr><td>Автоматизация ежедневного отчета по ключевым показателям эффективности (KPI) всех подразделений</td><td>Отчет формируется вручную каждый рабочий день специалистом</td></tr>
<tr><td>Возможность интерактивного анализа данных с использованием BI-платформы</td><td>Система поддерживает лишь базовую визуализацию данных</td></tr>
<tr><td>Масштабируемость инфраструктуры для роста числа пользователей</td><td>Ограниченная поддержка многопользовательского режима</td></tr>
<tr><td>Инструменты удаленного администрирования и обновления системы</td><td>Администратор обязан физически присутствовать для настройки и обновлений</td></tr>
</table>
2. Предложите варианты модернизации существующего программного обеспечения либо аргументируйте необходимость выбора альтернативной информационной системы.</td>
<td>следующие новые функциональные требования к программному обеспечению:<br>• Интерфейс подключения API к внешним источникам данных (статистическим службам, соцсетям);<br>• Поддержка машинного обучения для выявления скрытых закономерностей и предсказания будущих тенденций;<br>• Повышение уровня защиты конфиденциальных данных пользователей и соблюдение норм GDPR;<br>• Автоматизированное создание отчетности и экспорт данных в Excel/PDF-файлы.<br>2. Для каждого требования определите приоритеты реализации исходя из факторов стоимости, технической реализуемости и пользы для конечного пользователя.<br>3. Разработайте вариант поэтапной реализации указанных требований.<br>4. Рассчитайте примерные трудозатраты и бюджет необходимых ресурсов для реализации предложенных изменений.</td>
<td></td>
</tr>
</table>

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 4. Технология реинжиниринга бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | 2 | Задание 10. Установите правильную последовательность этапов реализации реинжиниринга бизнес-процесса с применением типовых шаблонов проектирования и библиотек программных модулей<br>1. Анализ текущего состояния процесса с применением библиотеки процессной аналитики pm4py для извлечения моделей из логов информационных систем (метод discover_dfg())<br>2. Проектирование целевой архитектуры процесса с использованием шаблона «Стратегия» (Strategy) для параметризации алгоритмов маршрутизации задач в зависимости от контекста данных<br>3. Реализация слоя оркестрации процесса на базе Camunda Engine с применением шаблона «Команда» (Command) для инкапсуляции операций над процессными инстансами (StartProcessCommand, CompleteTaskCommand)<br>4. Интеграция с аналитическими модулями через шаблон «Адаптер» (Adapter): адаптация интерфейса класса MLModelPredictor (библиотека scikit-learn) к интерфейсу ProcessDecisionService<br>5. Внедрение мониторинга через шаблон «Наблюдатель» (Observer): | Задание 10. Установите логическую последовательность внедрения цифрового двойника бизнес-процесса с использованием типовых решений для анализа данных и машинного обучения<br>1. Формирование единого потока событий (Event Stream) через класс ProcessEventCollector, реализующий паттерн «Фасад» для агрегации данных из источников: транзакционные БД (JDBC), логи приложений (Log4j), IoT-сенсоры (MQTT-клиент из библиотеки Eclipse Paho)<br>2. Построение исторического датасета для обучения моделей с применением библиотеки Apache Spark (DataFrame API) для трансформации событий в признаки: длительность этапов, частота ветвлений, отклонения от эталона<br>3. Обучение прогностической модели с использованием класса-обёртки ProcessMLPipeline, реализующего шаблон «Конвейер» (Pipeline): препроцессинг (библиотека scikit-learn), обучение (алгоритм XGBoost из библиотеки xgboost), валидация<br>4. Развертывание модели в реальном времени через микросервис ProcessTwinService (фреймворк FastAPI) с применением шаблона «Декоратор» для добавления функционала: кэширование предсказаний (@cache_prediction), | **Базовый (1-3 минуты)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ИПК-9.2<br>Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения<br>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | | класс ProcessKpiDashboard подписывается на события ProcessInstanceCompletedEvent для обновления визуализаций (библиотека Plotly Dash)<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое Задание №11<br>Задание: Вы работаете в небольшой команде разработчиков программного обеспечения, занимающейся созданием аналитических приложений для бизнеса. Недавно руководство решило провести реинжиниринг существующих рабочих процессов вашей команды, поскольку текущие процессы недостаточно эффективны и приводят к задержкам в сроках сдачи проектов.<br><br>1. Проведите диагностику и анализ действующих процессов в команде, используя метод картирования потоков создания ценности (Value Stream Mapping).<br>2. Определите слабые места и узкие звенья в процессах. Например, чрезмерно длительные циклы утверждения документации, отсутствие четких критериев готовности задач, недостаточная автоматизация рутинных операций. | логирование аномалий<br>5. Интеграция цифрового двойника с исполнительной системой через шаблон «Посредник» (Mediator): класс ProcessMediator координирует взаимодействие между ProcessEngine (Camunda), PredictionService и AlertingService для автоматической корректировки маршрутов процесса<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое Задание №11<br>Задание: Предположим, ваша компания приступила к масштабному проекту реинжиниринга внутренних бизнес-процессов. Вас назначили ответственным за организацию коммуникаций и координацию усилий рабочей группы. Среди ваших обязанностей — организация взаимодействия с различными группами заинтересованных лиц (заказчиков, руководителей подразделений, сотрудников службы эксплуатации и разработчиков программного обеспечения).<br><br>Необходимо решить следующие задачи:<br>1. Установите правила взаимодействия между рабочими группами и руководителями направлений. Определите каналы передачи информации (электронная почта, мессенджеры, CRM-системы, | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 3. Совместно выработайте перечень предложений по изменению и совершенствованию процессов, учитывая мнение всех членов команды и руководства.<br>4. Оформите рекомендации по реинжинирингу в форме документа с приложением графических материалов (карта процессов, схема взаимодействий и др.).<br>5. Презентуйте полученные выводы и рекомендации заинтересованным сторонам (руководству, заказчикам, коллегам смежных подразделений).<br>6. Используя групповые чаты, трекеры задач и сервисы совместной работы (Jira, Confluence, Slack), организуйте работу таким образом, чтобы вовлечь всю команду в обсуждение и принятие решений.<br><br>Практическое задание №12<br>Задача: Компания проводит полный цикл реинжиниринга своих производственных и управленческих процессов. Работа включает:<br><br>Требования к выполнению задания:<br>1. Дайте характеристику | чат-комнаты).<br>2. Организуйте совместную работу над документом «Описание целевой модели бизнес-процессов», используя облачные инструменты совместного редактирования документов (Google Docs, Microsoft Teams, Confluence).<br>3. Назначьте роли и обязанности членов рабочей группы, закрепив их в едином документе, доступном всем участникам проекта.<br>4. Применяя современные инструменты планирования (MS Project, Jira, Asana), создайте календарный план работ по проекту реинжиниринга, учитывая взаимозависимости задач и ресурсы команды.<br>5. Настройте регулярную отправку статус-отчётов заинтересованным лицам, сообщая о достигнутых результатах и возникающих проблемах.<br><br>Практическое задание №12<br>Задача: Руководство компании приняло решение запустить программу реинжиниринга ряда важнейших бизнес-процессов. Однако руководство ожидает завершения проекта в сжатые сроки, что ставит перед вами задачу тщательной оценки возможностей команды и объективного учета ограничений. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | выбранных временных рамок каждой стадии.<br>2. Приведите пример реальной продолжительности аналогичных процессов в других компаниях (если известно).<br>3. Предоставьте итоговый документ с подробным описанием вашего метода оценки и расчетов. | Перед вами следующая ситуация:<br>1. Заказчик требует завершить проект реинжиниринга процессов закупок и производства за 6 месяцев.<br>2. По вашему предварительному расчету этот же объем работ займет около 8 месяцев.<br>Требуется:<br>Произвести сравнительный анализ возможных путей ускорения сроков выполнения задач (включая сокращение количества промежуточных этапов, увеличение численности персонала, привлечение консультантов).<br>Аргументированно составить предложение заказчику с детализацией способов сокращения сроков.<br>Продемонстрировать способность аргументировано отстаивать позицию относительно реальных сроков выполнения задачи. | |
| | Тема 5. Выбор процессов для реинжиниринга | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересова | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а | 3 | Задание 13. При выборе бизнес-процесса для реинжиниринга в компании выявлена необходимость радикальной трансформации процесса «Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM)». Какой критерий выбора процесса НАИБОЛЕЕ обоснован с точки зрения последующего проектирования базы данных?<br>Варианты ответов: | Задание 13. При анализе портфеля бизнес-процессов для реинжиниринга применяется матрица «Потенциал улучшения / Сложность ИТ-реализации». Какой процесс СЛЕДУЕТ выбрать в первую очередь для реинжиниринга при условии профиля подготовки «Анализ данных» и требования минимизации рисков при разработке ПО?<br>Варианты ответов:<br>А) Процесс с высоким потенциалом | **Повышенный (3-5 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | нными сторонами | также технологии проектирования и использования баз данных | | А) Высокая стратегическая важность процесса для достижения бизнес-целей<br>Б) Наличие большого объёма разнородных данных из разрозненных источников, требующих интеграции в единую нормализованную структуру<br>В) Частые жалобы клиентов на длительные сроки обработки запросов<br>Г) Высокая трудоёмкость ручных операций сотрудников отдела продаж<br>Правильный ответ: Б<br>Объяснение:<br>Критерий Б напрямую связан с проектированием БД, так как реинжиниринг процесса с разрозненными источниками данных требует разработки единой интегрированной схемы базы данных (нормализация, проектирование измерений и фактов для хранилища данных, создание единого справочника клиентов). Это влечёт за собой архитектурные решения: выбор типа БД (реляционная/мультимодельная), проектирование связей «один-ко-многим» между сущностями «Клиент–Заказ–Взаимодействие», реализацию ETL-процессов для консолидации данных. Остальные критерии важны для бизнеса, но не | улучшения и высокой сложностью ИТ-реализации (требует разработки распределённой системы с микросервисной архитектурой)<br>Б) Процесс со средним потенциалом улучшения и низкой сложностью ИТ-реализации (требует оптимизации существующих SQL-запросов и создания витрин данных)<br>В) Процесс с высоким потенциалом улучшения и низкой/средней сложностью ИТ-реализации (требует проектирования новой нормализованной схемы БД и реализации хранимых процедур)<br>Г) Процесс с низким потенциалом улучшения и высокой сложностью ИТ-реализации (требует миграции с унаследованной файловой системы на NoSQL-решение)<br>Правильный ответ: В<br>Объяснение:<br>Вариант В обеспечивает оптимальный баланс между бизнес-результатом и ИТ-рисками. С точки зрения методологий разработки ПО (например, итеративной или гибкой), такой процесс позволяет реализовать минимально жизнеспособный продукт (MVP) за короткий цикл: проектирование нормализованной схемы БД (3–4 нормальные формы) и хранимых процедур — это контролируемые задачи с предсказуемой сложностью, не требующие полной замены | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | определяют специфику проектирования БД как ключевого ИТ-артефакта реинжиниринга.<br><br>Практическое задание №14<br>Задача: Предположим, вы работаете в отделе аналитики крупной производственной компании, задачей которой является повышение производительности и снижение издержек. В рамках инициативы реинжиниринга вам предстоит выбрать несколько процессов для первоочередного переосмысления и оптимизации. Следующие кандидаты на реинжиниринг: | архитектуры. В отличие от варианта А (высокие риски микросервисов) и Г (миграция с высокой стоимостью провала), вариант В минимизирует технический долг и позволяет быстро продемонстрировать ценность реинжиниринга через улучшение метрик (сокращение времени обработки транзакций за счёт оптимизированных индексов и процедур). Вариант Б даёт низкую отдачу, не оправдывая затраты на реинжиниринг как радикального переосмысления.<br><br>Практическое задание №14<br>Задача: Вам необходимо подготовить презентацию и сценарий переговоров с заинтересованными лицами (руководством, сотрудниками подразделений, клиентами и поставщиками) по вопросам согласования требований к реинжинирингу двух ранее отобранных процессов (см. задание №1).<br><br>Разработайте следующую документацию:<br><br>Подробный план презентации, отражающий ход встречи, выделение сильных и слабых сторон выбранного процесса, демонстрацию выгоды и рисков реинжиниринга.<br>Матрицу согласования интересов и | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Процесс закупки сырья и материалов<br>Логистика поставок готовой продукции<br>Контроль качества производимой продукции<br>Маркетинг и продвижение товаров<br>Бухгалтерская отчетность и финансовый учет<br><br>Оцените каждый процесс по следующим критериям:<br>Потенциал экономии ресурсов (финансовых, человеческих, материальных);<br>Возможности увеличения прибыли или расширения доли рынка;<br>Сложность реализации изменений и уровень риска для компании;<br>Соответствие процессуальным стандартам и правилам компании;<br>Степень заинтересованности менеджмента и вовлеченность сотрудников.<br>По итогам проведенной оценки выберите два-три процесса для реинжиниринга и подробно опишите преимущества и последствия предлагаемого решения. | ожиданий различных категорий заинтересованных лиц (матрица RACI или аналогичная методика).<br>Стратегии разрешения потенциальных конфликтов интересов и преодоления сопротивления изменениям. | |
| | Тема 6. Корпоративные информационные системы и | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных | 3 | Задание 15. Выберите один наиболее подходящий инструмент для интеграции разнородных информационных систем в рамках реинжиниринга бизнес-процессов крупной компании. | Задание 15. Определите, какой тип корпоративной информационной системы (КИС) наиболее эффективен для реинжиниринга процесса управления цепочками поставок (SCM) в международной компании с | **Повышенный (3-5 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | глобальные сетевые технологии в реинжиниринге бизнес-процессов | выполнения поставленных задач | модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения | | Варианты ответа:<br>1. Файловый обмен в формате CSV/XML.<br>2. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) с использованием веб-сервисов (REST/SOAP).<br>3. Монолитное приложение с единой базой данных.<br>4. Электронная почта с прикреплёнными данными.<br>5. Ручное копирование данных между системами.<br><br>Правильный ответ:<br>2. Сервис-ориентированная архитектура (SOA) с использованием веб-сервисов (REST/SOAP).<br><br>Обоснование (образец):<br>SOA позволяет интегрировать разнородные системы через стандартизированные интерфейсы, обеспечивая:<br>Гибкость — сервисы можно переиспользовать в разных процессах.<br>Масштабируемость — добавление новых систем не требует перестройки всей инфраструктуры.<br>Снижение зависимости от вендоров — взаимодействие через открытые протоколы. | разветвлённой сетью поставщиков.<br>Выберите один вариант<br><br>Варианты ответа:<br>1. ERP-система с модулем SCM.<br>2. Локальная CRM-система.<br>3. Облачный сервис для учёта складских остатков.<br>4. Система электронного документооборота (СЭД).<br>5. Самописное решение на базе Excel.<br>Правильный ответ:<br>1. ERP-система с модулем SCM.<br><br>Обоснование (образец):<br>ERP с модулем SCM обеспечивает:<br>Сквозную видимость цепочек поставок — отслеживание грузов, запасов, заказов в едином интерфейсе.<br>Автоматизацию закупок — интеграция с системами поставщиков, прогнозирование потребностей.<br>Аналитику KPI — мониторинг сроков доставки, стоимости логистики, уровня запасов.<br>Это снижает издержки за счёт оптимизации запасов и уменьшения времени на согласование заказов, а также повышает скорость реакции на изменения спроса.<br><br>Почему не другие варианты:<br>CRM ориентирована на взаимодействие с клиентами, а не на | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | | Ограничения:<br>Высокие начальные затраты на настройку.<br>Необходимость чёткой регламентации интерфейсов.<br>В реинжиниринге это соответствует принципам модульности и адаптивности, позволяя быстро перестраивать процессы без полной замены ИТ-инфраструктуры.<br><br>Практическое задание №16<br>Задача: Ваш заказчик планирует осуществить крупномасштабный проект реинжиниринга бизнес-процессов с целью повышения эффективности управления предприятием. Одной из важных частей проекта станет внедрение единой корпоративной информационной системы (ERP), объединяющей все подразделения компании. Эта система обеспечит интеграцию информационных потоков, упрощение документооборота и улучшение внутренней коммуникации.<br><br>Что необходимо сделать:<br><br>1. Исследуйте доступные ERP-системы (например, SAP, Oracle, | логистику.<br>Облачный складской сервис не охватывает межорганизационные процессы (например, контракты с поставщиками).<br>СЭД фокусируется на документах, а не на управлении потоками товаров.<br>Excel не масштабируется для международных цепочек и не обеспечивает интеграцию систем.<br><br>Практическое задание №16<br>Задача: Предположим, ваша команда работает над проектом реинжиниринга крупного международного холдинга, чьи филиалы находятся в разных странах мира. Для успешной реализации проекта необходима эффективная координация действий между филиалами, партнерами и подрядчиками.<br><br>Что необходимо сделать:<br><br>1. Изучите распространенные глобальные сетевые технологии и инструменты, применяемые в проектах подобного масштаба (например, VPN, облачные хранилища, онлайн-сервисы совместных разработок, виртуальные комнаты совещаний и др.).<br>2. Определите потенциальные преимущества и риски использования данных технологий для вашей | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1С и другие) и выберите одну, подходящую для нужд заказчика. Кратко охарактеризуйте функциональность и особенности выбранной системы.<br>2. Спланируйте внедрение ERP-системы с точки зрения реинжиниринга бизнес-процессов. Опишите ключевые этапы и мероприятия, необходимые для успешного перехода на новую систему.<br>3. Выберите подходящие средства коммуникации и сотрудничества (например, корпоративные социальные сети, внутренние веб-порталы, электронная почта, мессенджеры и другие), которые будут использоваться для поддержания постоянной связи между всеми участниками проекта (отделами, подрядчиками, поставщиками и т.п.).<br>4. Подготовьте пошаговый план внедрения ERP-системы и инструмента коммуникаций. | конкретной ситуации.<br>3. Разработайте комплекс мер по повышению эффективности коммуникации и координации с использованием выбранных инструментов и технологий. Примеры возможных решений включают создание единого портала для хранения и обмена файлами, проведение регулярных видеоконференций, установку специализированного ПО для отслеживания прогресса и постановки задач.<br>4. Подготовьте инструкцию для сотрудников и партнеров по правильному использованию выбранных технологий и инструментов, чтобы минимизировать сбои и повысить качество работы. | |
| | Тема 7. Основы моделирования бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией | 4 | Задание 17. При моделировании бизнес-процесса «Обработка заказа клиента» в нотации BPMN выявлены следующие элементы. Какие из них НЕПОСРЕДСТВЕННО определяют требования к проектированию структуры реляционной базы данных? | Задание 17. Для реинжиниринга процесса «Анализ поведения клиентов» требуется создать модель, которая будет использоваться как основа для проектирования хранилища данных (Data Warehouse) с витринами аналитических отчётов. Какие характеристики нотации | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | с заинтересованными сторонами | программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | | Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Шлюз «Проверка наличия товара на складе»<br>Б) Сущность данных «Заказ» с атрибутами: номер_заказа, дата_создания, статус<br>В) Ролевой пул «Менеджер по продажам»<br>Г) Событие «Получение оплаты от клиента» с атрибутом сумма_оплаты и дата_платежа<br>Д) Последовательный поток между задачами «Формирование счёта» и «Отгрузка товара»<br>Правильные ответы: Б, Г<br>Объяснение:<br>Элементы Б и Г содержат явные сущности данных с атрибутами, которые напрямую трансформируются в таблицы реляционной БД<br>Элементы А (шлюз) и Д (поток) определяют логику исполнения процесса и реализуются на уровне бизнес-логики приложения (например, через условия в коде или хранимые процедуры), но не создают новых таблиц. Элемент В (ролевой пул) относится к организационной структуре, но | моделирования являются КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМИ для обеспечения корректной трансформации модели в структуру хранилища данных?<br>Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Поддержка иерархического декомпозирования процессов на подпроцессы<br>Б) Возможность явного описания потоков данных между операциями<br>В) Наличие элементов для описания измерений (dimensions) и фактов (facts)<br>Г) Визуализация организационной структуры исполнителей<br>Д) Поддержка описания временных характеристик событий (временные метки, периоды)<br>Правильные ответы: Б, В, Д<br>Объяснение:<br>Характеристики Б, В, Д критичны для проектирования хранилища данных:<br>Б (потоки данных) — позволяют выявить источники данных и трансформации, необходимые для построения ETL-процессов загрузки витрин;<br>В (измерения/факты) — напрямую | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | сам по себе не определяет структуру БД для процесса «Обработка заказа». Таким образом, только элементы с явно декларированными данными формируют прямые требования к проектированию схемы БД. | соответствуют концептуальной схеме хранилища: измерения (клиент, время, продукт) → таблицы измерений, факты (сумма покупки, количество) → таблицы фактов;<br>Д (временные характеристики) — обеспечивают корректное моделирование временных измерений (например, date_dim) и поддержку исторических срезов данных, что критично для аналитики.<br>Характеристика А (декомпозиция) важна для понимания бизнес-логики, но не определяет структуру данных в хранилище. Характеристика Г (организационная структура) относится к операционной системе, а не к аналитической. | |
| | | | ИПК-3.2 Уметь проводить анализ исполнения требования к компьютерному | | Практическое задание №18<br>Задача: Вы работаете в команде, занятой реинжинирингом бизнес-процессов крупной финансовой компании. В результате исследования выявлены следующие потребности в изменении информационной | Практическое задание №18<br>Задача: Предположим, ваш заказчик обратился с просьбой усовершенствовать текущую информационную систему компании. Одним из главных пожеланий является уменьшение времени реакции на запросы клиентов и снижение затрат на обработку заказов. Необходимо рассмотреть две конкурирующие архитектурные модели: | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | программному обеспечению и вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению | | системы:<br><br>• Улучшить скорость обработки заявок клиентов;<br>• Увеличить точность принятия решений по кредитованию;<br>• Повысить прозрачность операционных процедур для внутреннего аудита.<br>Проанализировав данные требования, смоделируйте изменение соответствующих бизнес-процессов и выпишите соответствующие требования к функционалу информационной системы. Используйте UML-диаграмму деятельности или BPMN-модель для отображения процессов. | • Централизованная архитектура, где обработка данных осуществляется централизованно.<br>• Распределённая архитектура, использующая микросервисы и децентрализацию обработки данных.<br>Создайте UML-диаграммы компонентов для обеих архитектур и постройте диаграммы последовательности для демонстрации потока обработки заказа. На основании полученных моделей сформулируйте плюсы и минусы каждой архитектуры и дайте заключение о предпочтительном варианте реализации. | |
| | Тема 8. Функциональное моделирование бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного | 4 | Задание 19. При реинжиниринге процесса «Подготовка аналитических отчётов» требуется автоматизировать построение функциональной модели IDEF0 с последующей трансформацией в метаданные хранилища данных. Какие из перечисленных программных решений и шаблонов проектирования РЕКОМЕНДУЕТСЯ применить для реализации такой системы? | Задание 19. Функциональная модель процесса «Сбор и обогащение данных» построена в нотации DFD (Data Flow Diagram). Требуется реализовать систему, которая автоматически трансформирует элементы модели в артефакты аналитической платформы: источники данных, трансформации и витрины отчётов. Какие архитектурные решения и программные шаблоны ОБЕСПЕЧАТ корректную трансформацию с учётом | **Повышенный (3-5 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | программного обеспечения | | Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Использование библиотеки pyIDEF0 (открытая Python-библиотека) для программной генерации диаграмм в формате XML с классом IDEF0DiagramBuilder<br>Б) Применение шаблона «Строитель» (Builder) для пошаговой конструкции объекта FunctionBlock с методами set_inputs(), set_outputs(), set_controls(), set_mechanisms()<br>В) Интеграция с графической библиотекой Graphviz через класс Digraph для визуализации иерархии функциональных блоков и потоков данных<br>Г) Реализация парсера диаграмм IDEF0 на основе библиотеки ANTLR с грамматикой в формате .g4 для извлечения метаданных из файлов, созданных в BPwin<br>Д) Применение шаблона «Одиночка» (Singleton) для класса IDEF0Repository, обеспечивающего централизованное хранение всех функциональных моделей предприятия | требований к расширяемости и поддержке различных типов источников? Выберите все верные варианты.<br>Варианты ответов:<br>А) Применение шаблона «Фабрика» (Factory) для создания объектов-источников данных: класс DataSourceFactory с методом create(type: str) → DataSource, возвращающим экземпляры CsvSource, ApiSource, DbSource<br>Б) Использование библиотеки Apache NiFi с процессными группами, соответствующими уровням декомпозиции DFD, и процессорами QueryDatabaseTable, EvaluateJsonPath для реализации потоков данных<br>В) Реализация шаблона «Цепочка обязанностей» (Chain of Responsibility) для обработки потоков данных: классы ValidationHandler, EnrichmentHandler, AggregationHandler последовательно преобразуют объект DataFlowPacket<br>Г) Применение шаблона «Адаптер» (Adapter) для интеграции внешних библиотек очистки данных: класс PandasCleanerAdapter реализует | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Е) Использование библиотеки OpenCV для распознавания функциональных блоков на сканированных изображениях диаграмм IDEF0, созданных вручную на бумаге<br>Правильные ответы: А, Б, В, Г, Д<br>Эталон объяснения:<br>Верные варианты:<br>А (pyIDEF0): Библиотека предоставляет класс IDEF0DiagramBuilder с методом export_to_xml(), позволяющим генерировать стандартные XML-представления диаграмм, совместимые с инструментами типа «Бизнес-инженер». Это обеспечивает автоматизацию документирования моделей — критически важно при реинжиниринге.<br>Б (шаблон «Строитель»): Функциональный блок IDEF0 имеет 4 типа интерфейсов (входы, выходы, управления, механизмы). Шаблон «Строитель» с методами set_*() обеспечивает пошаговую и валидируемую конструкцию блока, предотвращая создание некорректных моделей (например, блок без выходов). | интерфейс DataTransformation и оборачивает функции pandas.DataFrame.dropna(), fillna()<br>Д) Использование фреймворка TensorFlow Extended (TFX) для построения пайплайнов, где каждый процессор соответствует функциональному блоку DFD<br>Е) Применение шаблона «Наблюдатель» (Observer) для синхронизации изменений в функциональной модели с метаданными хранилища: класс MetadataRegistry уведомляет подписчиков TableSchemaUpdater, LineageTracker при изменении атрибутов потоков данных<br>Правильные ответы: А, Б, В, Г, Е<br>Эталон объяснения:<br>Верные варианты:<br>А (шаблон «Фабрика»): В DFD потоки данных имеют источник (внешняя сущность или хранилище). Шаблон «Фабрика» позволяет динамически создавать соответствующие объекты-источники на основе типа из метаданных модели (например, атрибут source_type="api" → ApiSource). Это обеспечивает расширяемость при добавлении новых типов источников без изменения ядра системы. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В (Graphviz): Класс Digraph позволяет визуализировать иерархию декомпозиции функций через направленные графы. Метод render(format='svg') генерирует векторные диаграммы для встраивания в отчёты аналитиков, что соответствует профилю «Анализ данных».<br>Г (ANTLR): BPwin сохраняет диаграммы в проприетарном формате. Библиотека ANTLR с грамматикой idef0.g4 позволяет создать парсер для извлечения метаданных (например, function_name, data_flow_labels), которые затем трансформируются в атрибуты таблиц хранилища данных.<br>Д (шаблон «Одиночка»): Класс IDEF0Repository как синглтон (@singleton декоратор) гарантирует единую точку доступа к метаданным всех моделей предприятия. Это критично для обеспечения согласованности при трансформации функциональных моделей в схему БД (например, единый справочник «Бизнес-функции»).<br>Неверный вариант: | Б (Apache NiFi): NiFi изначально проектировался как визуальный инструмент для моделирования потоков данных. Процессные группы в NiFi естественным образом отображают уровни декомпозиции DFD, а процессоры реализуют функциональные блоки. Например, процессор QueryDatabaseTable соответствует блоку «Извлечение данных из БД» в DFD. Это промышленное решение для оркестрации данных.<br>В (шаблон «Цепочка обязанностей»): Поток данных в DFD проходит через последовательность трансформаций. Шаблон «Цепочка» позволяет гибко конфигурировать последовательность обработки через композицию хэндлеров. Каждый хэндлер проверяет, применим ли он к DataFlowPacket (например, ValidationHandler проверяет packet.schema_version), и передаёт пакет дальше — это точно отражает семантику потока в DFD.<br>Г (шаблон «Адаптер»): Функциональные блоки DFD часто реализуются через внешние библиотеки (например, очистка | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Е (OpenCV): Распознавание блоков на сканированных изображениях — задача компьютерного зрения, не имеющая отношения к функциональному моделированию как методологии. Это избыточное решение с низкой точностью (<70% для рукописных диаграмм) и не соответствует промышленным практикам реинжиниринга, где модели создаются в специализированных инструментах (ARIS, Bizagi).<br><br>Практическое задание №20<br>Задача: Вашему клиенту требуется спроектировать новый бизнес-процесс по обработке клиентских обращений, начиная с момента поступления заявки и заканчивая решением проблемы. Этот процесс включает ряд этапов: регистрация обращения, классификация типа проблемы, передача специалисту, выполнение работы, проверка качества и закрытие обращения.<br><br>Продемонстрируйте владение методом оценки сроков и трудозатрат на проектирование | через pandas). Шаблон «Адаптер» инкапсулирует специфику библиотеки: PandasCleanerAdapter реализует единый интерфейс DataTransformation.transform(df: DataFrame) → DataFrame, скрывая детали вызова dropna(). Это обеспечивает заменяемость алгоритмов очистки без изменения логики процесса.<br>Е (шаблон «Наблюдатель»): При изменении функциональной модели (например, добавление нового атрибута в поток данных) необходимо обновить метаданные хранилища. Шаблон «Наблюдатель» обеспечивает слабую связанность: MetadataRegistry уведомляет LineageTracker о новых потоках, который обновляет граф линии данных (data_lineage_graph.add_edge(source, target)), что критично для аудита и анализа качества данных.<br>Неверный вариант:<br>Д (TensorFlow Extended): TFX предназначен исключительно для пайплайнов машинного обучения (ингестия → обучение → оценка → развертывание). Он не поддерживает общие функциональные блоки DFD, такие | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | нового процесса, создав таблицу оценки трудоемкости по основным видам работ:<br>• Сбор и анализ требований;<br>• Создание функциональной модели (например, IDEF0 или BPMN);<br>• Тестирование и верификация модели;<br>• Утверждение и утверждение изменений;<br>• Внедрение и сопровождение.<br>Результат: Таблица оценки трудозатрат и временной сетки выполнения работ, подкрепленная теоретическими выкладками и формулами. | как «Формирование отчёта» или «Согласование с контрагентом». Применение TFX для общего функционального моделирования — архитектурная ошибка, ведущая к избыточной сложности и неоправданным зависимостям.<br><br>Практическое задание №20<br>Задача: Получены следующие вводные условия для разработки функциональной модели бизнес-процесса (BPMN):<br>• Команда состоит из трех аналитиков и одного руководителя проекта;<br>• Всего выделено четыре месяца на завершение проекта;<br>• База исходных данных имеется частично (необходимо дополнительное исследование);<br>• Модель должна содержать пять уровней детализации (от верхнего уровня до деталей конкретных операций).<br>Результат: График работ с привязанными временными интервалами, подписанный всеми заинтересованными сторонами, а также краткий отчет о проведенных переговорах и достигнутых договорённостях. | **Высокий (5-10 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Тема 9. Объектно-ориентированное моделирование бизнес-процессов | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и использования баз данных | 5 | Задание 21.<br>Опишите ключевые принципы объектно-ориентированного подхода (ООП) и поясните, как каждый из них применяется при моделировании бизнес-процессов. Приведите по одному конкретному примеру из сферы услуг или розничной торговли, иллюстрирующему реализацию каждого принципа (инкапсуляция, наследование, полиморфизм, абстракция). Для каждого примера укажите:<br>какой бизнес-процесс моделируется;<br>какие объекты выделяются;<br>как именно проявляется соответствующий принцип ООП.<br>**Требования к ответу:**<br>Чёткое определение четырёх базовых принципов ООП (1–2 предложения на каждый).<br>Четыре разнотипных примера (по одному на принцип), каждый —<br>с развёрнутым пояснением (3–5 предложений).<br>Использование терминологии объектно-ориентированного анализа (класс, объект, атрибут, метод, интерфейс и т.п.).<br>Логическая связность: переход | Задание 21.<br>Вам поручено смоделировать бизнес-процесс «Обработка заказа в интернет-магазине» с использованием объектно-ориентированного подхода. Выполните следующее:<br>Выделите не менее пяти ключевых классов, участвующих в процессе, и для каждого укажите:<br>имя класса;<br>2–3 существенных атрибута;<br>2–3 основных метода.<br>Опишите взаимосвязи между классами (ассоциация, агрегация, композиция, наследование), приведя по 1–2 примера для каждого типа связи.<br>Постройте упрощённую диаграмму классов (в виде текстового описания или схемы в нотации UML), отражающую структуру и связи.<br><br>**Требования к ответу:**<br>Список классов с атрибутами и методами (табличная форма приветствуется).<br>Явное указание типов связей между классами с пояснениями.<br>Диаграмма классов (текстом или схемой) с подписями.<br>Аргументированный ответ на вопрос о роли инкапсуляции и полиморфизма (2–4 предложения на каждый принцип). | **Высокий (5-10 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | от принципа к примеру должен быть обоснован.<br><br>Практическое задание №22<br>Задача: Вашей команде поручено пересмотреть существующие бизнес-процессы банка с целью повышения их эффективности и удобства обслуживания клиентов. Это включает модернизацию программного обеспечения, используемого в банке, с ориентацией на объектно-ориентированный подход.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Выделите объекты, классы и атрибуты, характерные для банковской сферы (клиенты, счета, транзакции, кредиты и т.д.).<br>2. Постройте диаграмму классов, иллюстрирующую взаимосвязи между объектами и классами.<br>3. Проведите согласование полученной модели с представителями бизнеса (менеджмент банка, сотрудники call-центра, операторы банковских услуг и т.д.).<br>4. Зафиксируйте возражения и пожелания заинтересованных сторон и внесите соответствующие изменения в вашу модель.<br>Результат: Диаграмма классов, согласованная с бизнесом, а также протокол согласования с | Практическое задание №22<br>Задача: Вам необходимо произвести рефакторинг существующего приложения для управления логистикой компании-производителя продуктов питания. Приложение должно соответствовать международным стандартам качества и обеспечивать гибкость для дальнейшей доработки и развития.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Выполнить декомпозицию бизнес-задачи на отдельные объекты и классы согласно объектно-ориентированным принципам.<br>2. Структурировать требования к будущему программному решению в соответствии с международными стандартами ISO/IEC 250xx.<br>3. Записать спецификацию требований к будущему объектно-ориентированному приложению.<br>4. Согласовать сформированные требования с клиентом и зафиксировать согласие всех заинтересованных сторон.<br>Результат: Спецификация требований к программному обеспечению, основанная на стандарте ISO/IEC 250xx, и акт согласования требований | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | зафиксированными возражениями и принятыми решениями. | с клиентом. | |
| | Тема 10. Методология BPMN | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | 5 | Задание 23. Архитектурные паттерны реализации BPMN-движков и их интеграция с библиотеками анализа данных<br>Условие задачи:<br>Современные BPMN-движки (Camunda, Flowable, Activiti) реализуют исполнение процессных моделей через комбинацию типовых архитектурных паттернов и специализированных программных модулей. При реинжиниринге процессов анализа данных возникает необходимость расширения стандартной функциональности движка для поддержки операций машинного обучения, потоковой аналитики и управления метаданными.<br>Требуется в развернутом ответе:<br>• Теоретически проанализировать архитектуру исполнения BPMN-процессов в движке Camunda с точки зрения применяемых шаблонов проектирования: | Задание 23. Трансформация моделей BPMN в программные артефакты: библиотеки, генераторы кода и шаблоны проектирования<br>Условие задачи:<br>Диаграмма BPMN 2.0 представляет собой XML-документ, соответствующий спецификации OMG. Для автоматизации реинжиниринга требуется трансформация такой модели в исполняемые программные артефакты: классы доменной модели, конфигурации оркестратора, код визуализации и метаданные для аналитики. Эта трансформация реализуется через комбинацию парсеров, генераторов кода и шаблонов проектирования.<br>• Требуется в развернутом ответе:<br>Теоретически проанализировать стек библиотек для парсинга и трансформации BPMN-моделей: Как библиотека bpmn-moddle (JavaScript) реализует парсинг XML в объектную модель через паттерн «Посетитель» (Visitor) с классами BpmnModdle и | **Высокий (5-10 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Как паттерн «Команда» (Command Pattern) реализуется в классе CommandExecutor для обеспечения транзакционности операций над инстансами процессов (StartProcessInstanceCmd, CompleteTaskCmd)<br>Как паттерн «Стратегия» (Strategy Pattern) применяется в классе DecisionStrategy для выбора алгоритма маршрутизации в исключающих шлюзах на основе контекста данных<br>Как паттерн «Цепочка обязанностей» (Chain of Responsibility) реализуется через интерфейс CommandInterceptor для добавления кросс-функциональных аспектов (логирование, безопасность, мониторинг) без изменения ядра движка<br>• Изложить архитектурное решение для интеграции BPMN-движка с библиотеками анализа данных:<br>Почему паттерн «Адаптер» (Adapter) предпочтителен для интеграции класса | BpmnVisitor<br>Почему для языка Python предпочтительна библиотека SpiffWorkflow с её реализацией паттерна «Интерпретатор» (Interpreter) для выполнения семантики элементов BPMN<br>Как библиотека camunda-bpmn-moddle расширяет стандартную модель элементами расширений (camunda:executionListener, camunda:inputOutput) и какие классы отвечают за обработку этих расширений<br>• Сделать выбор шаблонов проектирования для генерации кода из BPMN-модели:<br>Почему паттерн «Строитель» (Builder) оптимален для генерации класса ProcessInstance с методами withVariable(name, value), withBusinessKey(key), start() — привести пример реализации на основе библиотеки Lombok (@Builder)<br>Как паттерн «Шаблонный метод» (Template Method) применяется в абстрактном классе BpmnElementCodeGenerator с хуками generateImports(), generateClassBody(), generateExecutionLogic() для | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | PythonModelInvoker (библиотека scikit-learn) с интерфейсом JavaDelegate движка Camunda<br>Как реализовать кастомный элемент расширения BPMN (Custom Extension) analytics:PredictiveGateway, используя интерфейсы BpmnParseListener и ExecutionListener для внедрения прогнозирующей логики на основе XGBoost<br>Какие классы из экосистемы Apache Spark (SparkSession, DataFrame) могут быть инкапсулированы в делегат SparkBatchProcessingDelegate для реализации задачи «Пакетная обработка данных» в диаграмме BPMN<br>• Теоретически оценить преимущества и ограничения применения паттерна «Репозиторий» (Repository) для управления метаданными процессов:<br>Как класс ProcessDefinitionRepository (реализующий интерфейс RepositoryService) обеспечивает абстракцию доступа к моделям | поддержки генерации на разных языках (Java, Python, Kotlin)<br>Почему для генерации визуализации диаграмм предпочтителен паттерн «Мост» (Bridge) с разделением абстракции (DiagramRenderer) и реализации (BpmnJsRenderer, GoJsRenderer)<br>• Теоретически разработать концепцию генератора метаданных для аналитики на основе BPMN-модели:<br>Как класс BpmnLineageExtractor может извлекать линию данных (data lineage) из потоков объектов (dataInputAssociation, dataOutputAssociation) и трансформировать её в граф на основе библиотеки Apache TinkerPop (Graph, Vertex, Edge)<br>Почему для хранения метаданных о качестве данных на этапах процесса требуется расширение модели через кастомные свойства (extensionElements) и как класс DataQualityMetadataParser извлекает их для последующего анализа<br>Как библиотека Great Expectations может быть интегрирована через генерацию класса DataQualityValidator с методами validate_input(data), | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | процессов в разных средах (in-memory, relational DB, Git)<br>Почему для сценариев анализа данных критически важно расширить репозиторий метаданными о качестве данных через кастомный класс DataQualityMetadataExtension<br>Как интеграция с системами управления версиями (например, через библиотеку JGit) позволяет отслеживать эволюцию процессных моделей в контексте изменений в структуре данных<br>• Предложить архитектурную схему микросервисной реализации процессного оркестратора на основе Camunda External Task Pattern:<br>Как класс ExternalTaskClient (библиотека camunda-external-task-client-js) взаимодействует с микросервисами аналитики через асинхронные запросы<br>Почему такой подход предпочтительнее встраивания логики анализа непосредственно в делегаты движка с точки зрения масштабируемости и изоляции | validate_output(result), вызываемыми в точках расширения camunda:executionListener<br>• Теоретически оценить перспективы применения генеративных подходов (LLM, шаблонные движки) для автоматической трансформации BPMN в код:<br>Как шаблонный движок Apache FreeMarker может генерировать классы делегатов на основе шаблона delegate.ftl с подстановкой имён задач и переменных из BPMN-модели<br>Почему применение больших языковых моделей (LLM) для генерации кода делегатов требует строгой верификации через паттерн «Декоратор» с добавлением валидации типов и границ значений<br>Как концепция «модель как код» (BPMN-as-Code) через библиотеку bpmn-engine (TypeScript) позволяет описывать процессы в виде исполняемого кода с полной типизацией и поддержкой рефакторинга в IDE | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | сбоев<br>Как библиотека Resilience4j (паттерны CircuitBreaker, Retry) может быть применена для обеспечения отказоустойчивости взаимодействия между оркестратором и аналитическими микросервисами<br><br>Практическое задание №24<br>Задача: Представьте, что вы работаете в составе команды, проводящей реинжиниринг бизнес-процессов крупного производственного предприятия. Одна из ключевых задач заключается в создании современной модели BPMN для описания процесса снабжения и материально-технического обеспечения производства.<br><br>Задание:<br>1. Создать BPMN-модель процесса снабжения предприятия, используя инструментальное средство для коллективной разработки (например, Lucidchart, Draw.io, Bizagi Modeler или аналогичные).<br>2. Включить в модель стандартные элементы BPMN (события, задачи, шлюзы, потоки и т.д.).<br>3. Организовать совместное | Практическое задание №24<br>Задача: Представьте, что вы работаете в составе команды, проводящей реинжиниринг бизнес-процессов крупного производственного предприятия. Одна из ключевых задач заключается в создании современной модели BPMN для описания процесса снабжения и материально-технического обеспечения производства.<br><br>Задание:<br>1. Создать BPMN-модель процесса снабжения предприятия, используя инструментальное средство для коллективной разработки (например, Lucidchart, Draw.io, Bizagi Modeler или аналогичные).<br>2. Включить в модель стандартные элементы BPMN (события, задачи, шлюзы, потоки и т.д.).<br>3. Организовать совместное обсуждение и коррекцию модели с остальными членами команды через встроенный инструментарий совместной работы и комментариев.<br>4. Провести презентацию модели заинтересованным сторонам (представителям поставщиков, начальнику склада, специалистам по закупкам и другим представителям предприятия), продемонстрировать модель. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | обсуждение и коррекцию модели с остальными членами команды через встроенный инструментарий совместной работы и комментариев.<br>4. Провести презентацию модели заинтересованным сторонам (представителям поставщиков, начальнику склада, специалистам по закупкам и другим представителям предприятия), продемонстрировать модель<br>5. Ответить на вопросы и внести исправления в модель, возникшие в результате обсуждения.<br>Итог: Документированная версия BPMN-модели, согласованная всеми заинтересованными сторонами, и отчет о проделанной работе. | 5. Ответить на вопросы и внести исправления в модель, возникшие в результате обсуждения.<br>Итог: Документированная версия BPMN-модели, согласованная всеми заинтересованными сторонами, и отчет о проделанной работе. | |
| | Тема 11. Моделирование процессов в ARIS | ПК-3 Способен обеспечить согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами | ИПК-3.1 Знать методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологией программирования, а также технологии проектирования и | 2 | Задание 25. Последовательность этапов разработки информационной модели в методологии ARIS с учётом проектирования базы данных<br>Условие:<br>Установите правильную последовательность этапов разработки информационной модели в методологии ARIS при реинжиниринге процесса «Анализ клиентских данных», обеспечивающую корректную трансформацию в реляционную схему базы данных.<br>1. Формирование реестра объектов | Задание 25. Последовательность трансформации процессной модели ARIS в архитектуру аналитической системы<br>Условие:<br>Установите логическую последовательность преобразования моделей в среде ARIS при реинжиниринге процесса «Формирование отчётности» для последующей реализации хранилища данных с витринами аналитики.<br>1. Построение функциональной модели (диаграмма функций) с выделением бизнес-функций: «Сбор данных», «Очистка», «Агрегация», | **Повышенный (3-5 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | использовани я баз данных | | предметной области (клиент, заказ, продукт, сегмент) на основе анализа функциональной модели<br>2. Определение атрибутов объектов и их доменов с учётом требований к аналитической обработке (тип данных, масштабируемость, поддержка агрегации)<br>3. Установление связей между объектами («один-ко-многим», «многие-ко-многим») и указание их кардинальности<br>4. Нормализация структуры объектов до третьей нормальной формы (3НФ) с выделением справочников и таблиц фактов<br>5. Генерация физической схемы базы данных (DDL-скрипты) из информационной модели через экспорт в ARIS Data Dictionary<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое задание №26<br>Задача: Представьте ситуацию, когда крупная торговая компания инициирует проект реинжиниринга своих бизнес-процессов. Основной задачей является согласование требований к новой системе бухгалтерского | «Визуализация»<br>2. Создание процессной модели (диаграмма процессов) с отображением потоков работ, событий и ответственных ролей<br>3. Разработка информационной модели (диаграмма объектов данных) с выделением сущностей: «Исходный датасет», «Очищенные данные», «Агрегированный факт», «Витрина отчётов»<br>4. Установление связей «процесс-данные» через матрицу использования объектов в функциях (методология Event-Driven Process Chain)<br>5. Формирование модели потоков данных (Data Flow Model) и экспорт метаданных для автоматической генерации ETL-процессов и схемы хранилища<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое задание №26<br>Задача: В рамках реинжиниринга HR-процессов торговой компании необходимо провести модернизацию кадрового учёта и подбор персонала. Для этого требуется согласовать требования к новой HR-системе с руководством компании и персоналом HR-службы.<br><br>Порядок выполнения: | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | учёта, которую планируется интегрировать с ERP-системой компании.<br><br>Ваша задача — сформировать ARIS-модель для бизнес-процесса бухгалтерского учёта и использовать её для согласования технических требований с заинтересованными сторонами.<br><br>Порядок выполнения:<br>1. Создайте начальную ARIS-модель бизнес-процесса бухгалтерского учёта компании, отражающего такие операции, как ведение счетов-фактур, формирование налоговой отчётности, учёт расходов и доходов.<br>2. Определите заинтересованные стороны (бухгалтерия, финансовый отдел, налоговая инспекция, контролёры, аудиторы) и разделите требования по степени важности для каждой категории заинтересованных лиц.<br>3. Подготовьте процедуру согласования требований путём внесения дополнений и правок в модель ARIS, основанных на отзывах заинтересованных сторон.<br>4. Итоговым результатом является согласованная ARIS-модель и таблица согласования требований, фиксирующая изменения и | 1. Разработайте ARIS-модель существующего HR-процесса компании, включающую процессы подбора кадров, адаптации сотрудников, начисления заработной платы и мотивации персонала.<br>2. Найдите болевые точки в существующем процессе и сформулируйте требования к модификации HR-системы.<br>3. Проведите встречу с заинтересованными сторонами (HR-менеджером, директором по персоналу, линейными менеджерами), обсудите найденные болевые точки и согласуйте изменения в модели.<br>4. Дополните ARIS-модель на основе обсуждений и согласований, зафиксируйте изменения и получите одобрение всех заинтересованных сторон.<br>5. Форма представления результата: ARIS-модель HR-процессов, скорректированная по результатам встреч, и протокол согласования требований с указанием предложенных изменений и мнений заинтересованных сторон. | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | дополнения. | | |
| | Тема 12. Количественные методы анализа бизнес-процессов | ПК-9 Способен осуществлять оценку и согласование сроков выполнения поставленных задач | ИПК-9.1 Знать типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения<br>ИПК-9.2 Уметь использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами | 2 | Задание 27. Установите правильную последовательность этапов количественного анализа бизнес-процесса «Обработка заказа» с применением библиотеки pm4py и типовых классов расчёта метрик<br>1. Импорт лога событий в формате XES с использованием класса xes_importer.apply() из библиотеки pm4py для создания объекта EventLog<br>2. Расчёт базовых временных метрик через класс performance_evaluator с методами get_cycle_time(), get_waiting_time() для каждой трассы процесса<br>3. Выявление узких мест с применением шаблона «Стратегия»: выбор алгоритма анализа (bottleneck_detector с реализацией QueueLengthStrategy или ResourceUtilizationStrategy)<br>4. Статистический анализ вариативности длительностей через интеграцию с pandas (DataFrame.describe()) и расчёт коэффициента вариации (CV) для выявления нестабильных этапов<br>5. Визуализация результатов с использованием класса dotted_chart из pm4py и библиотеки Plotly для интерактивного анализа корреляции между загрузкой | Задание 27. Установите логическую последовательность проведения симуляционного анализа бизнес-процесса с применением библиотеки SimPy и шаблонов проектирования для оценки влияния изменений на KPI<br>1. Построение эмпирических распределений длительностей операций на основе исторических данных с использованием класса scipy.stats.rv_histogram для аппроксимации реального поведения процесса<br>2. Реализация процессной модели в SimPy через шаблон «Фабрика» (Factory): класс ProcessElementFactory создаёт экземпляры Resource, Container, Store с параметрами, полученными на этапе 1<br>3. Интеграция расчёта финансовых метрик через шаблон «Декоратор»: декорирование класса SimulatedTask методом @add_cost_tracking для накопления стоимости операций в реальном времени симуляции<br>4. Запуск серии прогонов (1000+ итераций) с применением метода Монте-Карло через класс MonteCarloSimulator, реализующий паттерн «Шаблонный метод» для управления циклом экспериментов и сбора статистики<br>5. Анализ результатов с расчётом доверительных интервалов для KPI | **Повышенный (3-5 минут)** |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ресурсов и временем выполнения<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое задание №28<br>Задача: Ваша команда осуществляет проект реинжиниринга бизнес-процессов в логистическом центре крупной розничной сети. Основное внимание уделяется процессу доставки товара клиентам. Необходимо рассчитать показатели эффективности текущего процесса и выявить области для улучшения.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Провести анализ имеющихся данных о текущем процессе (среднее время доставки, процент успешных доставок, количество возвратов и рекламаций).<br>2. Рассчитать основные метрики | (среднее время выполнения, стоимость) с использованием библиотеки statsmodels (DescrStatsW.tconfint_mean()) и визуализацией распределений через Seaborn (sns.histplot())<br>Правильная последовательность: 1 → 2 → 3 → 4 → 5<br><br>Практическое задание №28<br>Задача: Вы работаете в команде, реализующей проект по улучшению процессов на складе крупного ритейлера. Основная проблема — низкая пропускная способность склада, высокая вероятность ошибок комплектации и длительный цикл обработки заказов.<br><br>Что необходимо сделать:<br>1. Построить имитационную модель складского процесса с использованием специализированных инструментов (например, AnyLogic, Arena или аналоги).<br>2. Провести серию экспериментов с моделью, варьируя такие параметры, как число операторов, вместимость склада, наличие автоматизированных механизмов сортировки.<br>3. Определить оптимальное сочетание параметров, позволяющее увеличить производительность склада и снизить число ошибок комплектовки.<br>4. Оформить отчет с анализом | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | эффективности процесса, такие как среднее время выполнения заказа, коэффициент своевременности доставки, затраты на единичный заказ.<br>3. На основе анализа выявить направления возможного улучшения (сокращение времени доставки, снижение числа возвратов, повышение коэффициента успешности доставки).<br>4. Подготовить отчет для заинтересованных сторон, наглядно демонстрирующий рассчитанные показатели и перспективы улучшения.<br>Итог: Документально оформленный отчет с расчётами и предложением областей для улучшения, а также презентацию результатов для заинтересованных сторон. | эксперимента и рекомендациями по изменению процесса. | |

***Критерии оценивания диагностической работы:***

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| **отлично** | от 90 до 100 % правильно выполненных заданий |
| **хорошо** | от 70 до 89 % правильно выполненных заданий |
| **удовлетворительно** | от 50 до 69 % правильно выполненных заданий |
| **неудовлетворительно** | менее 50 % правильно выполненных заданий |