

Содержательная часть преддипломной практики для направления 09.03.04 Программная инженерия

ВНИМАНИЕ!

Оформление отчётов и дневников выполнять по Методическим рекомендациям для прохождения Проектной практики для направления 09.03.03. Прикладная информатика, автор Козлов А.Н.

Преддипломная практика имеет целью сбор, анализ, обработку и подготовку материала для написания ВКР. Предполагается логическое деление практик на два этапа:

- **Аналитический** - Практика 1 (семестр 1 курс 4),
- **Проектный** - Практика 2 (семестр 2 курс 4).

На Диплом остаются разработка ИС, апробация и оценка эффективности.

Студент направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия может выбрать себе в качестве предметной области один из двух вариантов:

- 1) **автоматизация бизнес-процесса на предприятии,**
- 2) **разработка информационной системы.**

От этого выбора будет зависеть содержание и наполнение пояснительной записки ВКР и, соответственно, содержание практик.

1. **Автоматизация бизнес-процесса** подразумевает анализ информационных систем и технологий **на конкретном предприятии,** функциональное моделирование процессов на предприятии, выбор бизнес-процесса, подлежащего автоматизации, и разработку его моделей AS-IS (**практика 1**) и TO-BE (**практика 2**), разработку прототипа информационной системы согласно модели TO-BE, апробацию прототипа и оценку экономической эффективности от внедрения ИС.

2. **Разработка информационной системы** подразумевает выбор предметной области, в рамках которой будет осуществляться разработка информационной системы — интернет-маркетинг, средства коммуникации, работа с клиентской базой, службы работы с данными, облачные хранилища, автоматизация тестирования программных модулей и т.п.

В соответствии с выбором предметной области студент ограничивает свою работу разработкой **конкретной информационной системы,** например, Интернет-магазин, Чат-бот, web-сервис (REST API, GraphQL API), парсер данных, агрегатор новостей, нейронная сеть, лингвистический анализатор, компилятор, пользовательский интерфейс web-

приложения с применением компонентного подхода фреймворка *React* (или *Nuxt + Vue*, *Gatsby + React*, *Remix + React*, *Astro + Svelte*), серверная часть web-приложения с применением платформы *Node.js* и фреймворка *Express* (или *Java u Spring Framework*, или *C# u ASP.Net Core*, и т.н.).

ВНИМАНИЕ!

Содержание Практик и ВКР по тематике **Автоматизация бизнес-процесса** рекомендуется выполнять в соответствии с Методическими рекомендациями для прохождения Проектной практики для направления 09.03.03. Прикладная информатика, автор Козлов А.Н.

Далее рассмотрим содержание Практик и ВКР по тематике **Разработка информационной системы**.

В ходе выполнения **Практики 1** требуется провести:

- анализ предметной области (архитектурные решения ИС, библиотеки и фреймворки, языки программирования и среды разработки, структуры данных и алгоритмы),
- функциональное моделирование бизнес-процессов ТО-ВЕ в нотации IDEF0 (при необходимости, обсуждается с руководителем, можно только на верхних уровнях декомпозиции) и моделирование информационной системы в нотациях IDEF3, DFD и/или BPMN.

В ходе выполнения **Практики 2** требуется выполнить:

- проектирование и разработку структуры базы данных (концептуальная, логическая и физическая модели),
- проектирование (*без программной реализации* - так как она выносится на диплом) функционала информационной системы, включая Диаграмму прецедентов, CRUD-матрицу операций, UML-диаграмму классов и другие необходимые модели, схемы и описания,
- основные алгоритмы информационной системы (по необходимости, можно с примерами реализации, прототип),
- другие необходимые этапы проектирования в зависимости от предметной области (обсуждается с руководителем).

Далее рассмотрим рекомендуемые пункты содержания Практик и ВКР по направлению **Разработка информационной системы**.

Практика 1 - Содержание

1. АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	
1.1 Основные понятия и история развития предметной области	
1.2 Обзор и классификация существующих технических решений	
1.3 Анализ технологий проектирования технических решений	
2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	
2.1.1 Моделирование бизнес-процесса ТО-ВЕ в нотации IDEF0	
2.1.2 Моделирование бизнес-процесса в нотации BPMN	
2.1.3 Моделирование потоков данных ИС в нотации DFD	
2.1.4 Моделирование технологических процессов в нотации IDEF3	

Практика 2 - Содержание

1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	
1.1 Проектирование базы данных информационной системы	
1.1.1 Разработка концептуальной модели данных предметной области (инфологическое моделирование, текстовое описание основных сущностей и их характеристик, определение требований и ограничений, выявление отношений между сущностями - один-ко-многим и многие-ко-многим)	
1.1.2 Разработка логической модели данных предметной области (дatalogическое моделирование, схема БД без учёта специфики СУБД, сущности и связи, ER-диаграмма, набор отношений с указанием первичных ключей, нормализация)	
1.1.3 Построение физической модели данных информационной системы (физическое моделирование, выбор СУБД, создание таблиц, ключей и индексов, указание типов данных, автоматизация заполнения данными- если есть)	
2.2 Проектирование функционала информационной системы	
2.2.1 Диаграмма последовательности (sequence diagram)	
2.2.2 Диаграмма прецедентов	
2.2.3 CRUD-матрица	
2.2.4 UML-диаграмма классов	
2.2.5 Основные алгоритмы работы с данными (в зависимости от предметной области)	

Содержание практики **может быть изменено** или **дополнено**, в зависимости от решаемых задач проектирования ИС и используемых технологий (например, выбор нотаций для моделирования обсуждается с руководителем).

Моделирование бизнес-процесса.

Модель **IDEF0** должна быть построена в соответствии с требованиями «Методологии функционального моделирования IDEF0». Эта модель должна отражать предлагаемое усовершенствование бизнес-процесса за счёт средств автоматизации. Рекомендуемая глубина декомпозиции модели IDEF0 **не менее второго уровня**, до тех операций, где будут видны автоматизируемые действия (например, «Сформировать отчёт», «Выполнить выгрузку данных», «Авторизовать пользователя»). Отдельные элементарные операции, типа «Сохранить пароль», «Записать объект в базу данных» можно будет показать при моделировании DEF или IDEF3. Блоки именуются в виде **глагольной фразы**, например, «Установить статус», а не «Установка статуса».

BPMN - это язык моделирования бизнес-процессов, который позволяет описывать и анализировать взаимодействие нескольких должностных лиц в рамках выполнения одного процесса, включая последовательные и параллельные операции и переходы между ними. В модели BPMN можно показать подпроцессы, межпроцессорное взаимодействие, последовательные и параллельные операции бизнес-процесса, различных участников и исполнителей процесса. В нотации **BPMN** модель процесса можно делать и без подпроцессов («Свёрнутых подпроцессов»). Необходимость этого определяется в зависимости от сложности процесса и обсуждается с руководителем ВКР. Для выполнения проектной практики и ВКР можно ограничиться одной-двумя диаграммами, по необходимости, раскрывающими **структуру потоков бизнес-процесса**. Блоки рекомендуется именовать в виде **глагольной фразы** (например, «Проверить данные пользователя»).

Язык нотации BPMN можно использовать для моделирования работы информационной системы (серверного приложения), если это приложение реализует бизнес-процесс или несколько процессов. В данном варианте BPMN может быть использован для описания следующих аспектов работы приложения: пользовательский интерфейс, бизнес-логика, интеграция с другими системами.

В рамках моделирования пользовательского интерфейса можно описать шаги взаимодействия пользователя с приложением, включая формирование запросов, получение ответа и обновление данных.

В рамках описания бизнес-логики приложения можно промоделировать этапы выполнения задач, таких как обработка запросов, обновление данных и отправка уведомлений.

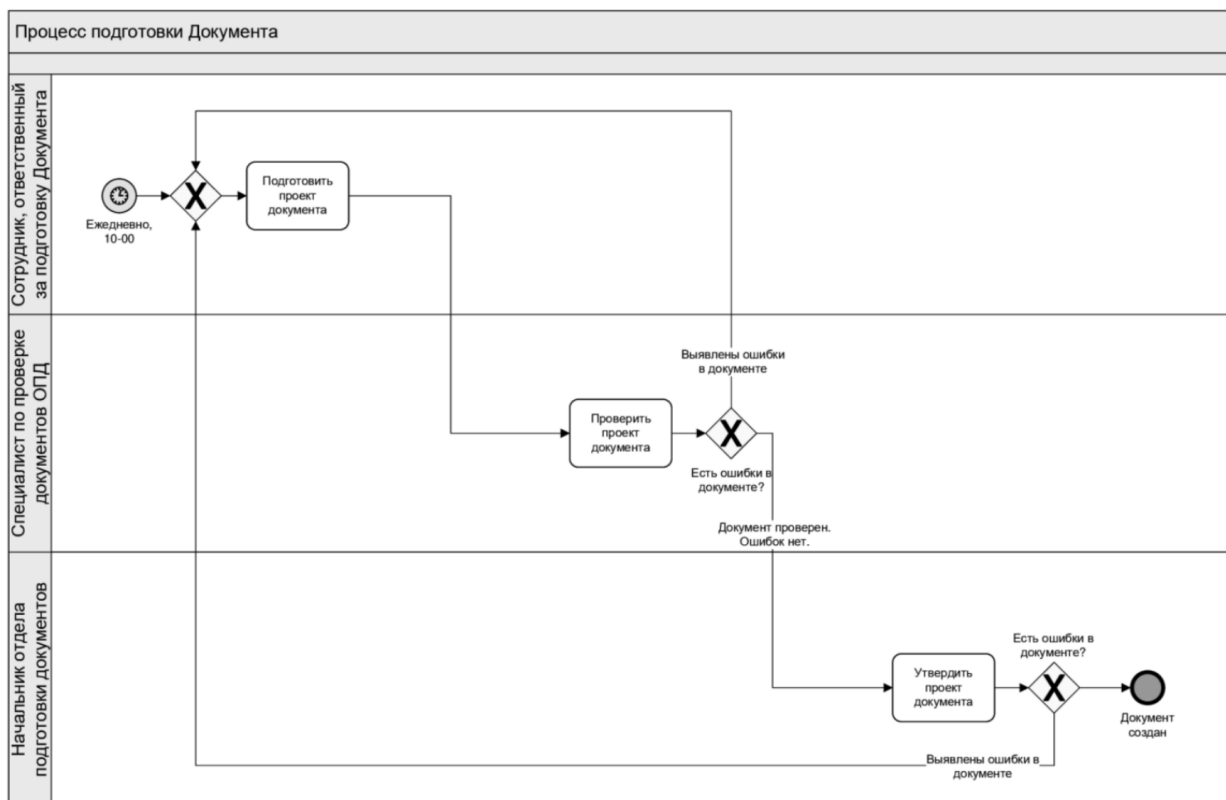
В рамках интеграции с другими системами можно описать структуру и последовательность взаимодействия приложения с другими системами, такими как базы данных, файловые системы и внешние сервисы.

Моделирование работы информационной системы.

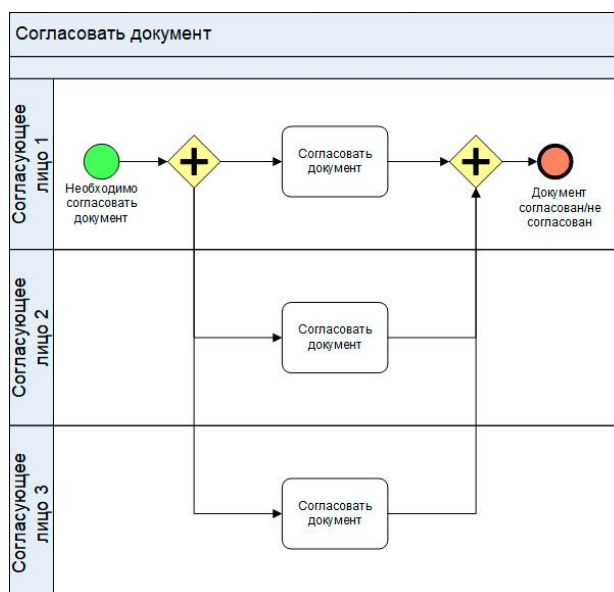
При построении модели в нотации **DFD** требуется показать внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ. Таким образом, в нотации DFD требуется провести **моделирование информационной системы** с точки зрения хранения, обработки и передачи данных. Это моделирование не с точки зрения бизнес-аналитика, а с точки зрения разработчика ИС. Модель DFD должна наглядно показать из каких частей состоит информационная система, какие есть связи с хранилищами данных, какие узловые этапы обработки данных будут в ИС без алгоритмической детализации. Достаточно построить одну декомпозицию.

При моделировании в нотации **IDEF3** требуется описать технологические процессы, с указанием того, что происходит на каждом этапе с учётом логических связок (AND, OR, XOR). Рекомендуется ограничиться моделированием и анализом процессов нижнего уровня, где выполняются элементарные действия (например, «Ввести email», «Проверить дату регистрации», «Удалить комментарий»). Рекомендуемое количество декомпозиций в данной нотации от 1 до 3, в зависимости от сложности моделируемого процесса.

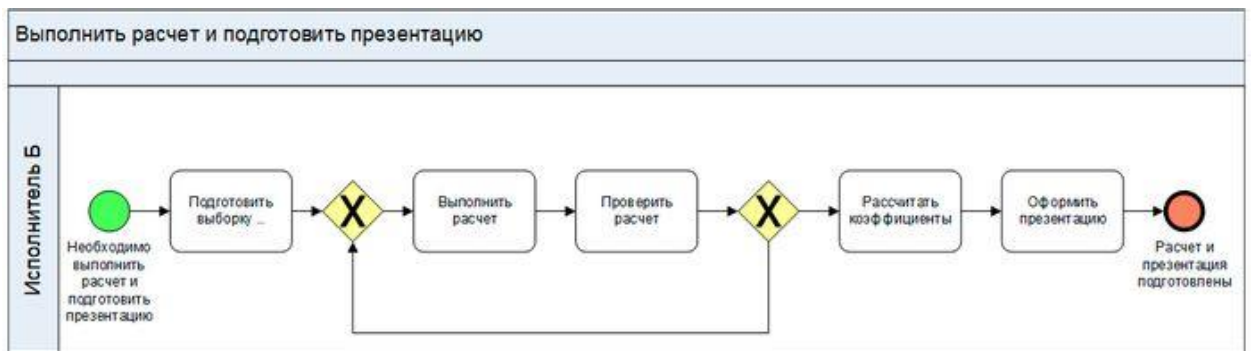
Далее представлены примеры оформления моделей для **Практики 1** в разных нотациях.



Пример оформления модели процесса в нотации BPMN с последовательным исполнением операций (начало процесса регламентировано по времени, окончание – оформление документа)

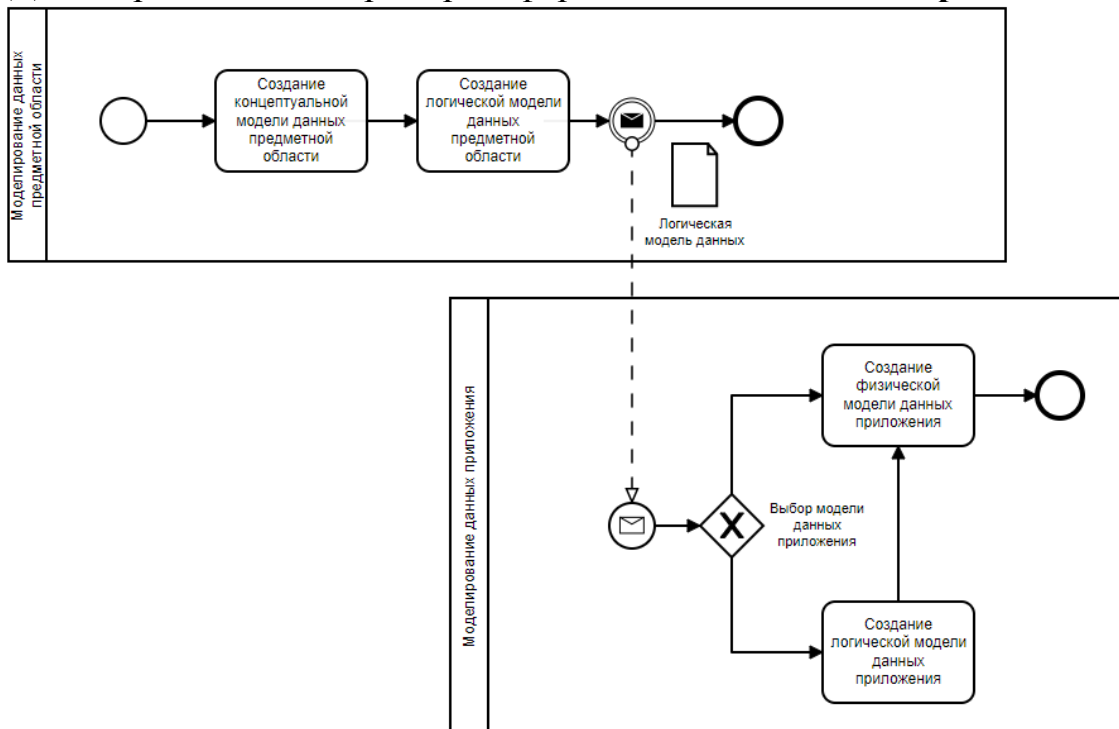


Пример оформления модели подпроцесса в нотации BPMN с параллельным исполнением операций

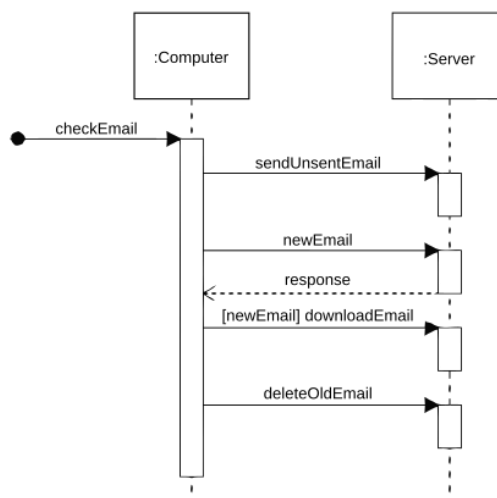


Оформление модели процесса в нотации BPMN для одного исполнителя

Далее представлены примеры оформления моделей для **Практики 2.**



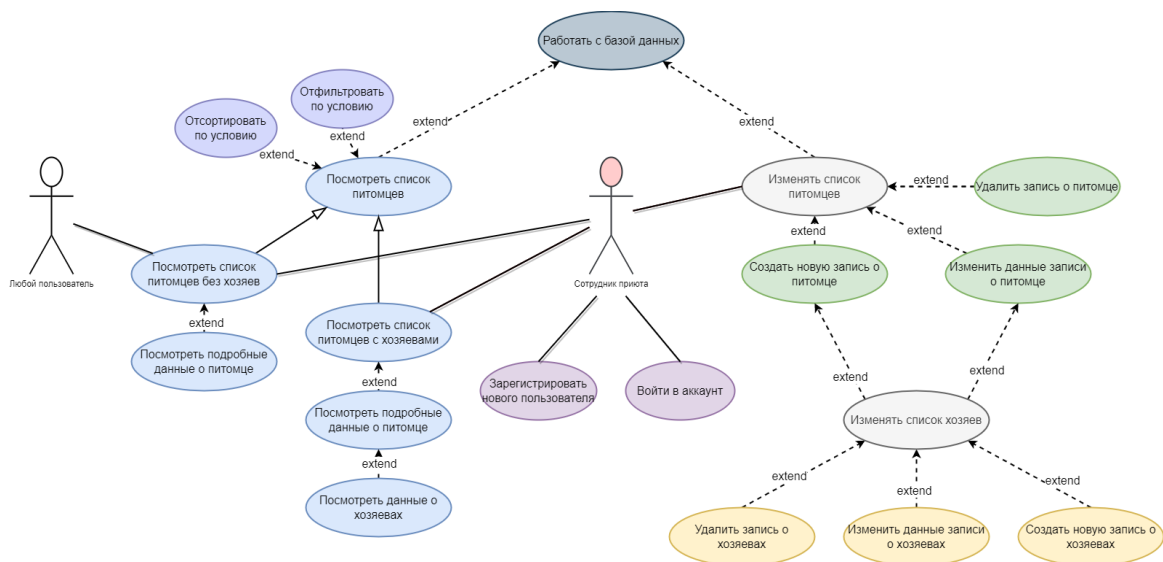
Этапы проектирования базы данных информационной системы
(к Практике 2 подр. 1.1 Проектирование базы данных информационной системы)



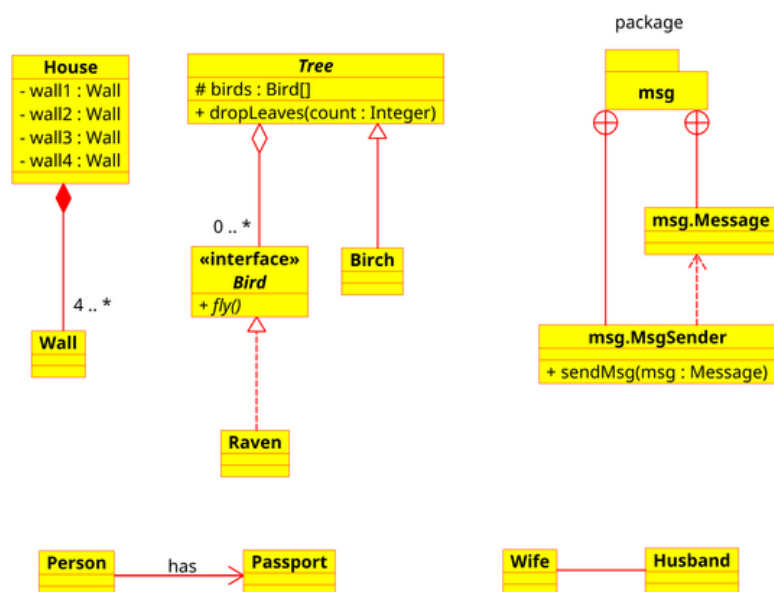
Пример диаграммы последовательности при обработке электронной почты

Прецеденты	Классы						
	Книга	Читатель	Читательский билет	Книжный формуляр	Библиотекарь	Книговыдача	Бронь
Регистрация читателя		C	C				
Поиск книги	R						
Выдача книги	U	U		U	U	C	D
Выдача читательского билета		R	U		U		
Возврат книги	U	R	U	U	U	D	
Утрата книги	D	D	D	U	U	D	
Бронирование книги	R	R	U				C
Перерегистрация читателя		R/U	U		U		
Поиск читателя		R					
	5	9	6	3	5	3	2

Пример оформления CRUD-матрицы.



Пример диаграммы прецедентов.



Пример диаграммы классов (отображает общую структуру иерархии классов, полей и методов классов, интерфейсов и отношений между ними).