**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**(Университет ИТМО)**

**Факультет Прикладной информатики**

**Образовательная программа** Программирование в инфокоммуникационных системах

**Направление подготовки (специальность):** Прикладное программирование в инфокоммуникационных системах

**Курсовая работа**

**Тема: Моделирования информационной системы управления курсами в образовательной платформе**

Выполнил:Фисенко Максим Вячеславович

Группа: К34211

Проверил: Иванов Сергей Евгеньевич

Санкт-Петербург

2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc186207344)

[1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 4](#_Toc186207345)

[2 СОЗДАНИЕ КОНТЕКСТНОЙ ДИАГРАММЫ ПОТОКОВ ДАННЫХ 7](#_Toc186207346)

[2.1 Описание главного процесса 7](#_Toc186207347)

[2.2 Выполнение декомпозиции А-1 8](#_Toc186207348)

[2.3 Построение диаграммы 8](#_Toc186207349)

[3 СОЗДАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ 11](#_Toc186207350)

[3.1 Выявление функциональных требований 11](#_Toc186207351)

[3.2 Выявление нефункциональных требований 12](#_Toc186207352)

[4 СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА 13](#_Toc186207353)

[4.1 Декомпозиция процессов 13](#_Toc186207354)

[4.2 Составление диаграммы в нотации IDEF3 15](#_Toc186207355)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 17](#_Toc186207356)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 18](#_Toc186207357)

# ВВЕДЕНИЕ

Современные образовательные платформы играют важную роль в организации учебного процесса, предоставляя пользователям удобные инструменты для управления курсами, взаимодействия преподавателей и студентов, а также анализа образовательной деятельности. Поэтому и информационные системы, лежащие в основе таких платформ, требуют тщательного проектирования и моделирования для удовлетворения требований пользователей и обеспечения стабильной работы.

Моделирование информационных систем управления курсами позволяет выявить ключевые аспекты функционирования платформы, определить ее функциональные и нефункциональные требования, а также описать процессы для их эффективной реализации. В данной работе рассматриваются основные этапы моделирования информационной системы управления курсами в образовательной платформе, включая анализ предметной области, построение диаграмм потоков данных, формулирование требований и создание модели бизнес-процессов.

Цель работы – смоделировать информационную систему управления курсами в образовательной платформе.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

* провести анализ предметной области, выявить ключевые процессы и определить их особенности;
* создать контекстную диаграмму потоков данных, включающую описание главного процесса и его декомпозицию;
* сформулировать функциональные и нефункциональные требования к системе;
* разработать модель бизнес-процесса с применением нотации IDEF3.

# 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

В ходе выполнения курсовой работы необходимо разработать проект для системы управления курсами в образовательной платформе. Основным профилем деятельности данной системы является предоставление инструментов для организации образовательного процесса, включая управление курсами, обучение студентов и взаимодействие между участниками платформы.

Система сохраняет информацию о:

* пользователях (контактные данные, история активности, роль);
* курсах (название, описание, структура, доступность);
* модулях (название, описание);
* уроках (название, описание, учебные материалы);
* тестах (вопросы, правильные ответы, максимальный балл, дедлайн);
* чатах для общения между участниками платформы.

Основными потребностями пользователей разрабатываемой системы являются:

* возможность учеников записываться на курс, проходить его, сдавать тесты;
* возможность администраторов создавать, удалять, редактировать курсы и их содержание, а также получать аналитику по курсу и управлять доступом учеников к курсу;
* возможность преподавателей проводить вебинары, добавлять, редактировать и удалять учебные материалы на платформе.

При проектировании данной системы были выделены следующие объекты автоматизации:

* **подсистема управления курсами**. Позволяет администраторам создавать, удалять и редактировать курсы, управлять их содержанием;
* **подсистема учета пользователей**. Позволяет пользователям заходить в свой профиль, создавать новый профиль, а также позволяет администраторам курсов назначать роли и права пользователям;
* **подсистема обучения**. Позволяет администраторам курсов давать доступ ученикам к курсам, создавать, удалять и редактировать учебные материалы и тесты;
* **подсистема тестирования**. Отвечает за автоматическую проверку тестов, хранение заданий, вариантов ответов и правильных решений, а также подсчет баллов и отображение результатов у ученика;
* **подсистема аналитики**. Позволяет администраторам курсов генерировать отчеты об активности студентов, анализировать популярность курсов и преподавателей, получать графики и статистику, а также дает возможность ученикам смотреть свои баллы за тесты;
* **подсистема общения**. Позволяет создавать индивидуальные и групповые чаты между участниками курса, такими как преподаватели и ученики.

Таким образом, после проведения анализа предметной области, выделения потребностей пользователя и определения объектов автоматизации, была составлена концептуальная схема разрабатываемой информационной системы (рисунок 1).

Изображение выглядит как диаграмма, снимок экрана, текст, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 – Концептуальная схема информационной системы

Таким образом, на данном этапе была проанализирована предметная область разрабатываемой информационной системы, составлены первичные требования к ней, а также были определены потребности пользователей и объекты автоматизации. Также на основе этой информации была составлена концептуальная схема разрабатываемой информационной системы.

# 2 СОЗДАНИЕ КОНТЕКСТНОЙ ДИАГРАММЫ ПОТОКОВ ДАННЫХ

## 2.1 Описание главного процесса

Для выполнения первого задания было необходимо выделить и описать главный процесс на основе контекстной диаграммы, данной в инструкции к лабораторной работе. Посмотрев на контекстную диаграмму, можно сделать вывод, что она описывает работу полиграфического отдела. Можно выделить следующие внешние сущности:

* **заказчик**. Формирует задание и получает готовый заказ;
* **руководство**. Предоставляет нормативы по заработной плате;
* **рынок**. Предоставляет информацию о ценах на материалы;
* **склад материалов**. Управляет складскими запасами и формирует заказы на материалы;
* **бухгалтерия**. Принимает материалы и накладные для учета;
* **управление экономикой**. Отвечает за согласование экономической части проектов;
* **проектор**. Передает техническую документацию и планы.

После выделения внешних сущностей и их ролей в главном процессе можно приступить к описанию этого самого главного процесса. Для описания главного процесса в соответствии с инструкцией к лабораторной работе была использована БНФ-нотация:

* <Главный процесс> ::= <Прием заказа> | <Анализ документации> | <Расчет норм> | <Планирование> | <Запрос материалов> | <Формирование отчета>;
* <Прием заказа> ::= "Получение задания от заказчика";
* <Анализ документации> ::= "Получение и анализ тех. документации от проектора" | "Получение калькуляции от управления экономикой";
* <Расчет норм> ::= "Расчет трудоемкости и стоимости работы" | "Расчет норм расхода материалов";
* <Планирование> ::= "Формирование плана-графика работ";
* <Запрос материалов> ::= "Запрос материалов на складе" | "Заказ материалов при необходимости";
* <Формирование отчета> ::= "Формирование и передача готового заказа заказчику".

## 2.2 Выполнение декомпозиции А-1

На данном этапе было необходимо выполнить декомпозицию А-1 процесса «Работа гостиниц». В первую очередь были выделено подпроцессы:

* бронирование и регистрация;
* администрирование;
* управление персоналом;
* взаимодействие со столовой.

Далее у данных подпроцессов были определены входящие и исходящие связи, а также были указаны связи между процессами. В результате была создана DFD-диаграмма, представленная ниже на рисунке 2.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, чек, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Диаграмма процесса "Работа гостиниц"

## 2.3 Построение диаграммы

Для выполнения данного задания было необходимо построить диаграммы потоков данных уровней А-0, А-1 и А-2 для одной из систем, данных на выбор. В качестве системы была выбрана информационная система для расчета оплаты труда в торговле.

Первым делом была создана диаграмма потоков данных уровня А-0, представленная на рисунке 3.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, линия, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – Диаграмма уровня А-0

Для перехода на уровень потока данных А-1 было необходимо декомпозировать процесс «Расчет зарплаты», выделив в нем основные подпроцессы. В результате была создана диаграмма потоков данных уровня А-1, представленная ниже на рисунке 4.

Изображение выглядит как диаграмма, текст, линия, План

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Диаграмма уровня А-1

Аналогично осуществлялся и переход на уровень потока данных А-2, однако в данном случае уже был декомпозирован процесс «Взаимодействие с финансами», в результате чего была получена диаграмма, представленная на рисунке 5.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, План, Технический чертеж

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – Диаграмма уровня А-2

Таким образом, на данном этапе был выделен и описан главный процесс на основе контекстной диаграммы, а также выполнена декомпозиция процесса.

# 3 СОЗДАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СИСТЕМЕ

## 3.1 Выявление функциональных требований

На данном этапе было необходимо выявить и описать функциональные требования к разрабатываемой системе – системе управления курсами в образовательной платформе. Для данной системы были выделены следующие основные функциональные требования:

* система должна позволять администраторам курсов создавать новые курсы, а также редактировать их содержание, обновляя информацию о курсах, удалять свои курсы;
* система должны позволять администраторам публиковать свои курсы в общий доступ, а также снимать их с публикации;
* система должна предоставлять пользователям возможность регистрироваться на платформе, а также входить в созданный профиль по логину и паролю;
* система должна предоставлять администраторам курсов возможность назначать роли пользователям (например, преподаватель, ученик, модератор);
* система должна позволять ученикам записываться на курсы;
* система должна давать администраторам доступ к управлению участниками курса и возможность смотреть их список;
* в системе администраторы курсов должны иметь возможность загружать учебные материалы на платформы, а также создавать вебинары, чаты и тестирования с автоматической проверкой;
* преподаватели, администраторы и ученики курсов должны иметь аналитику по сдаче тестовых заданий;
* на платформе должны поддерживаться как минимум русский и английский язык;
* система должна рассылать автоматические обновления ученикам курса о новых заданиях.

## 3.2 Выявление нефункциональных требований

Затем было необходимо было также выявить и описать и нефункциональные требования к системе управления курсами. Был выявлен ряд следующих нефункциональных требований:

* система должна поддерживать одновременную работу не менее 10 000 пользователей с максимальным временем отклика до одной секунды;
* все данные, хранимые в системе, должны иметь резервные копии, которые должны создаваться каждые 12 часов;
* система должна быть доступна пользователям в любой момент времени с целевым показателем доступности 99,5%;
* система должна поддерживать следующие виды устройств: персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, телефоны. Вся информация должна оставаться читаемой и доступной на любой из перечисленных платформ;
* весь функционал системы и все детали реализации должны быть описаны в документации для упрощения внедрения нового функционала и поддержки системы;
* учение должен иметь возможность перейти к сдаче тестового задания за максимум 8 кликов мыши, находясь на любом экране системы;
* система должна обеспечивать защиту персональных данных пользователей от несанкционированного доступа и утечек.

Таким образом, на данной этапе были составлены и описаны основные функциональные и нефункциональные требования к разрабатываемой информационной системе.

# 4 СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА

## 4.1 Декомпозиция процессов

На данном этапе первым делом была построена контекстная диаграмма в нотации IDEF0 (рисунок 6).

Изображение выглядит как текст, чек, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 – Диаграмма в нотации IDEF0

В качестве основного процесса было выбрано управление образовательным процессом. На вход процессу подаются данные пользователей, их заявки на запись на курс, учебные материалы и данные активности, а на выходе получается токен авторизации, статус записи, доступные учебные материалы, а также аналитика по обучению и результаты тестов. Основные механизмы данного процесса – Законодательство РФ и образовательная лицензия, а управляющие – администратор курса и преподаватель.

Для более детального описания механизмов работы система была произведена A-1 декомпозиция и составлена еще одна диаграмма в той же нотации IDEF0 (рисунок 7).

Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – A-1 декомпозиция

Для осуществления этой декомпозиции основной процесс был разбит на три подпроцесса: авторизация пользователя, поиск курса и прохождение обучения. Для каждого из этих процессов были выделены свои входы, выходы, механизмы и управляющие. При этом подпроцессы обмениваются данными как между собой, так и со внешними сущностями.

Для дальнейшей декомпозиции потребовалось выбрать подпроцесс, который требует дальнейшей детализации. Для рассмотрения можно выбрать процесс авторизации. Данный процесс можно разбить на 2 подпроцесса: ввод данных – взаимодействие пользователя с интерфейсом системы, и проверка данных – взаимодействие системы и базы данных. Эти взаимодействия отображены на диаграмме декомпозиции уровня A-2 (рисунок 8).

**Изображение выглядит как текст, диаграмма, линия, План

Автоматически созданное описание**

Рисунок 8 – Процесс авторизации

Другим процессом, выбранным для декомпозиции, стал процесс прохождения обучения, то есть процесс прохождения тестирования. После проведения А-2 декомпозиции был составлена соответствующая диаграмма, представленная ниже на рисунке 9.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, чек, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 – Процесс прохождения тестирования

## 4.2 Составление диаграммы в нотации IDEF3

На данном этапе было необходимо составить диаграмму в нотации IDEF3, при этом за основу необходимо было взять тот же процесс, что и в диаграммах выше. В рамках диаграммы были рассмотрены сценарии для двух видов пользователей: ученик и администратор (рисунок 10).

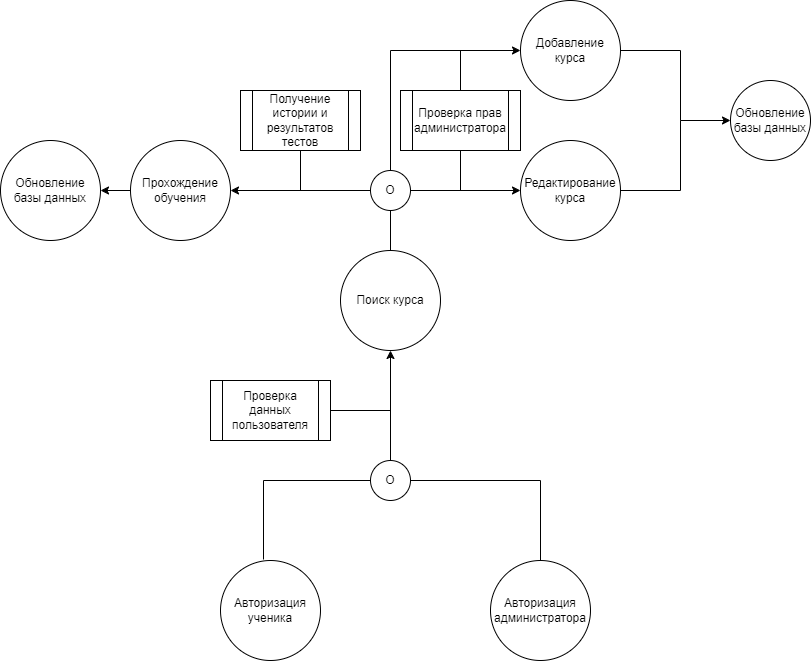


Рисунок 10 – Диаграмма в нотации IDEF3

Основные процессы, изображённые на диаграмме: авторизация, поиск курса и прохождение обучения, редактирование курса и добавление курса. Также присутствует и внешняя сущность - база данных. Все перекрёстки в этой диаграмме обусловливаются тем, что диаграмма покрывает сценарии использования как для администратора курса, так и для ученика. Каждый из этих пользователей решает разные задачи в данной системе, однако у них есть общие звенья, такие как поиск курса и авторизация.

Таким образом, на данном этапе были изучены принципы построения диаграмм в нотации IDEF0 и IDEF3, а также были созданы диаграммы разного уровня детализации.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения данной работы был проведен полный процесс моделирования информационной системы. В начале было описано верхнеуровневое представление информационной системы, а затем была произведена ее детализация и разбиение на более маленькие части, описанные более подробно. Также в ходе выполнения работы были выявлены и описаны функциональные и нефункциональные требования к системе, что является крайне важным этапом при моделировании информационной системы.

В ходе выполнения работы были использованы следующие виды визуализаций:

* методология моделирования информационных систем IDEF0;
* методология моделирования информационных систем IDEF3;
* диаграмма потока данных;
* BNF-нотация для описания процессов внутри информационной системы.

Благодаря применению данных инструментов и созданию соответствующих диаграмм в ходе выполнения работы удалось подробно описать проектируемую систему, подробно показав некоторые ее процессы на диаграммах.

Таким образом, по результатам выполнения работы можно сделать вывод: процесс моделирования – крайне важный этап разработки программного продукта, благодаря которому в дальнейшем облегчается процесс непосредственной разработки того или иного приложения.

Итого, в ходе выполнения работы цель работы была достигнута, а все ее задачи выполнены. Результаты, полученные при выполнении данной работы, могут быть применены при дальнейшей разработке информационной системы управления курсами в образовательной платформе.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. draw.io: Diagrams for Confluence and Jira [Электронный ресурс]. – URL: https://app.diagrams.net/ (дата обращения: 15.11.2024).
2. testengineer: Диаграмма прецедентов (use case диаграмма) [Электронный ресурс]. – URL: https://testengineer.ru/use-case-diagram/ (дата обращения: 15.11.2024).
3. Unified Modeling Language [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Unified\_Modeling\_Language (дата обращения: 15.11.2024).
4. Нотации семейства IDEF [Электронный ресурс]. – URL: https://piter-soft.ru/knowledge/glossary/process/notatsii-semeystva-IDEF.html (дата обращения: 15.11.2024).
5. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс]. – URL: https://www.trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciey-i-primer-ispolzovaniya (дата обращения: 15.11.2024).
6. Описание нотации IDEF3 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.trinion.org/blog/opisanie-notacii-idef3 (дата обращения: 17.11.2024).
7. Система управления обучением - СберУниверситет [Электронный ресурс]. – URL: https://sberuniversity.ru/edutech-club/lab/glossary/904/ (дата обращения: 17.11.2024).
8. Что такое система управления обучением (LMS)? [Электронный ресурс]. – URL: https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/hcm/corporate-lms/what-is-lms.html (дата обращения: 17.11.2024).
9. Функциональные и нефункциональные требования [Электронный ресурс]. – URL: https://sky.pro/wiki/sql/funkcionalnye-i-nefunkcionalnye-trebovaniya/ (дата обращения: 17.11.2024).
10. The Complete Guide To Understand IDEF Diagram [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edrawmax.com/article/the-complete-guide-to-understand-idef-diagram.html (дата обращения: 17.11.2024).
11. Нотации моделирования - Правила бизнеса [Электронный ресурс]. – URL: https://prabiz.by/business-studio/functionality/notations (дата обращения: 22.11.2024).
12. What is IDEF - Definition, Methods, and Benefits - Edraw [Электронный ресурс]. – URL: https://www.edrawsoft.com/what-is-idef.html (дата обращения: 22.11.2024).
13. IDEF3 Standard [Электронный ресурс]. – URL: https://www.conceptdraw.com/How-To-Guide/idef3 (дата обращения: 22.11.2024).
14. Simulating IDEF3 process flow diagrams [Электронный ресурс]. – URL: https://support.unicomsi.com/manuals/systemarchitect/1149/Architecting\_and\_designing/BusinessProcessAnalysis1878000.html (дата обращения: 22.11.2024).
15. Functional vs. Non Functional Requirements [Электронный ресурс]. – URL: https://www.geeksforgeeks.org/functional-vs-non-functional-requirements/ (дата обращения: 22.11.2024).
16. Functional and Nonfunctional Requirements Specification [Электронный ресурс]. – URL: https://www.altexsoft.com/blog/functional-and-non-functional-requirements-specification-and-types/ (дата обращения: 22.11.2024).
17. Functional Vs Non-Functional Requirements: Why Are Both Important? [Электронный ресурс]. – URL: https://habr.com/ru/sandbox/184250/ (дата обращения: 22.11.2024).
18. Difference between functional and non-functional requirements [Электронный ресурс]. – URL: https://www.javatpoint.com/functional-vs-non-functional-requirements (дата обращения: 22.11.2024).
19. Нотация IDEF0 [BS Docs 4] [Электронный ресурс]. – URL: https://www.businessstudio.ru/wiki/docs/v4/doku.php/ru/csdesign/bpmodeling/idef0 (дата обращения: 23.11.2024).
20. Основные методологии обследования организаций. Стандарт IDEF0. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cfin.ru/vernikov/idef/idef0.shtml (дата обращения: 23.11.2024)