**Разработка базы данных для проекта:**

**Система электронных домашних заданий**

**для средней общеобразовательной школы**

**Содержание**

Введение ......................................................................................................................

Анализ предметной области........................................................................................

Постановка задачи ......................................................................................................

Построение диаграммы «сущность-связь» в нотации П.Чена ...............................

Преобразование сетевой структурной схемы в иерархическую..............................

Преобразование иерархической схемы в реляционную...........................................

Построение полной атрибутивной модели в нотации IDEF1X..............................

Разработка физической модели базы данных...........................................................

Реализация базы данных.............................................................................................

Тестирование базы данных.........................................................................................

Разграничение прав доступа.......................................................................................

Заключение...................................................................................................................

Список литературы и информационных ресурсов ..................................................

**Введение**

В наши дни информационные технологии вошли и крепко закрепились в нашей жизни. Информационная грамотность учеников многократно возросла за последние 15 лет.

В современном мире большинство учащихся средних общеобразовательных школ, посещают вебсайты, имеют профайлы в соцсетях, используют поисковые сервисы. В общем, имеют навыки работы с сетью интернет на уровне пользователей. Учеников, не владеющих интернетом, необходимо обучить до уровня пользователь, современный окружающий мир располагает к этому. Желательно интегрировать процесс обучения в средние школы.

С другой стороны средние общеобразовательные школы заинтересованы во внедрении информационных технологий в образовательный процесс. Об этом, например, гласит *Программа развития Государственного бюджетного образовательного учереждения города Севастополя «Средняя общеобразовательная школа № 38 имени Н.В. Челнокова» на 2015-2020 годы* (конкретная школа была выбрана для примера как родная школа автора проекта).

Оба этих вопроса может решить система электронных домашних заданий, внедренная в средние общеобразовательные школы. Кроме того такая система улучшит существующую систему домашних заданий, а именно:

* станет альтернативой старой системы школьных домашних заданий, выполняемых в тетради;
* избавить учителей от работы по проверке домашних заданий, путем программного оценивания, предоставляя время для подготовки образовательных программ;
* предоставит ученикам общеобразовательной школы возможность выполнять домашнюю работу в электронном виде;
* обеспечит возможность добавления информационных и учебных материалов, необходимых для выполнения домашнего задания, учителем;
* обеспечит возможность ученику задать вопрос учителю о выполняемом домашнем задании

Вся информация о домашних заданиях будет храниться в базе данных, что соответствует современным тенденциям развития информационных технологий.

# 1.Аналитическая часть

## 

## 1.1. Анализ предметной области (концептуальное моделирование)

В проекте рассматривается предметная область – система электронных домашних заданий для средних общеобразовательных школ по одному из предметов.

Средняя школа имеет определенное количество учителей и учащихся по каждому из предметов. Всем им предоставляется доступ к системе электронных домашних заданий, после авторизации в системе. Учителям в административный раздел приложения, а ученикам в пользовательский. Администратор базы данных может зарегистрировать учителя. Авторизированный в приложении учитель может регистрировать учеников.

Домашние задания по предмету проводятся следующим образом:

Учитель добавляет домашнее задание – задачи и \ или тесты и верные ответы на них, путем заполнения формы. Каждое задание сохраняется в базу данных.

Ученик после добавления домашнего задания учителем, может выполнить домашнее задание. Для этого ученик должен зайти в соответствующий раздел и выбрать задание, которое хочет выполнить. После заполнения ответов на задачи в форму и её отправки, будет посчитана оценка за домашнее задание, путем сравнения введенных учеником ответов с эталонными ответами.

Учитель может добавить дополнительные учебные материалы к заданному заданию (дополнительные к школьному учебнику). Дополнительные учебные материалы будут отображаться на странице домашнего задания. Дополнительные учебные материалы сохраняются в базу данных.

Ученик может задать вопрос по выполняемому домашнему заданию в виде комментария к нему. Учитель может ответить на вопрос и \ или добавить дополнительный учебный материал по теме. Ученики видят только свои вопросы учителю. Учитель видит вопросы от всех учеников по заданному им домашнему заданию. Все вопросы и ответы содержатся в базе данных.

## 1.2. Постановка задачи

Разработать базу данных к проекту, направленную на поддержание структурированной обработки данных о домашних заданиях и ответов к ним, т.к. главная задача предметной области является организация системы электронных домашних заданий. Так же на основе данных, хранящихся в базе, можно отслеживать нагрузку учителей, успеваемость учеников, а также, регулярность выполнения домашних заданий учениками.

# 2. Разработка логической модели базы данных

## 2.1. Построение диаграммы «сущность-связь» в нотации П.Чена

2.1.1 Основные объекты и свойства предметной области:

Предмет, Учитель, Ученик, Задачи, Тесты, Работа для ДЗ, Домашнее задание, Результаты, Дополнительные учебные материалы, Комментарии;

Свойства объектов:

**Предмет** (№ предмета, название, описание);

**Учитель** (№ учителя, ФИО, адрес, номер телефона, квалификация, дата трудоустройства);

**Ученик** (№ ученика, ФИО, класс, адрес, контактная информация родителей);

**Домашнее задание** (№ домашнего задания, Тема, Дата добавления, № учителя)

**Задача** (№ задачи, тема, задание, ответ, автор);

**Тест** (№ теста, тема, задание, вариант ответа A, вариант ответа B, вариант ответа C, вариант ответа D, номер верного варианта ответа, автор);

**Домашняя работа** (№ домашней работы, № ученика, текст работы, дата);

**Результаты** (№ результата, № домашней работы, оценка);

**Дополнительные учебные материалы** (№ дополнительных учебных материалов, иллюстрация, текст, автор);

**Комментарии** (№ комментария, автор, текст, дата);

2.1.2 Связи между объектами:

М

М

1

1

Имеем связь 1:1 (один-к-одному), можем избавиться от лишнего объекта, объединив сущности: Домашняя работа и Результат, в одну:

**Домашняя работа** (№ домашней работы, № ученика, текст работы, оценка, дата);

М

М

М

М

М

М

Имеем связь М:М (многие-ко-многим), избавимся введением промежуточной сущности.

1

М

М

1

1

М

1

М

1

М

М

1

1

М

М

1

Новые сущности:

**Блок задач** (№ домашнего задания, № задачи);

**Блок тестов** (№ домашнего задания, № теста);

**Назначенное задание** (№ назначенного задания, № ученика, № домашнего задания, дата);

1

1

Имеем связь 1:1 (один-к-одному), можем избавиться от лишнего объекта, объединив сущности: Назначенное задание и Домашняя работа, в одну:

**Домашняя работа** (№ домашней работы, № домашнего задания, № ученика, текст работы, оценка, дата назначения, дата выполнения);

1

М

М

1

М

М

1

М

1

М

1

М

1

Связи сущностей 1:М (один-ко-многим) нас устраивают.

2.1.3 Структурная схема предметной области (Сетевая структура)

Ученик

Предмет

Учитель

Работа

Домашнее задание

Дополнительные учебные материалы

Задача

Тест

Комментарии

Рис 1. Структурная модель данных (сетевая)

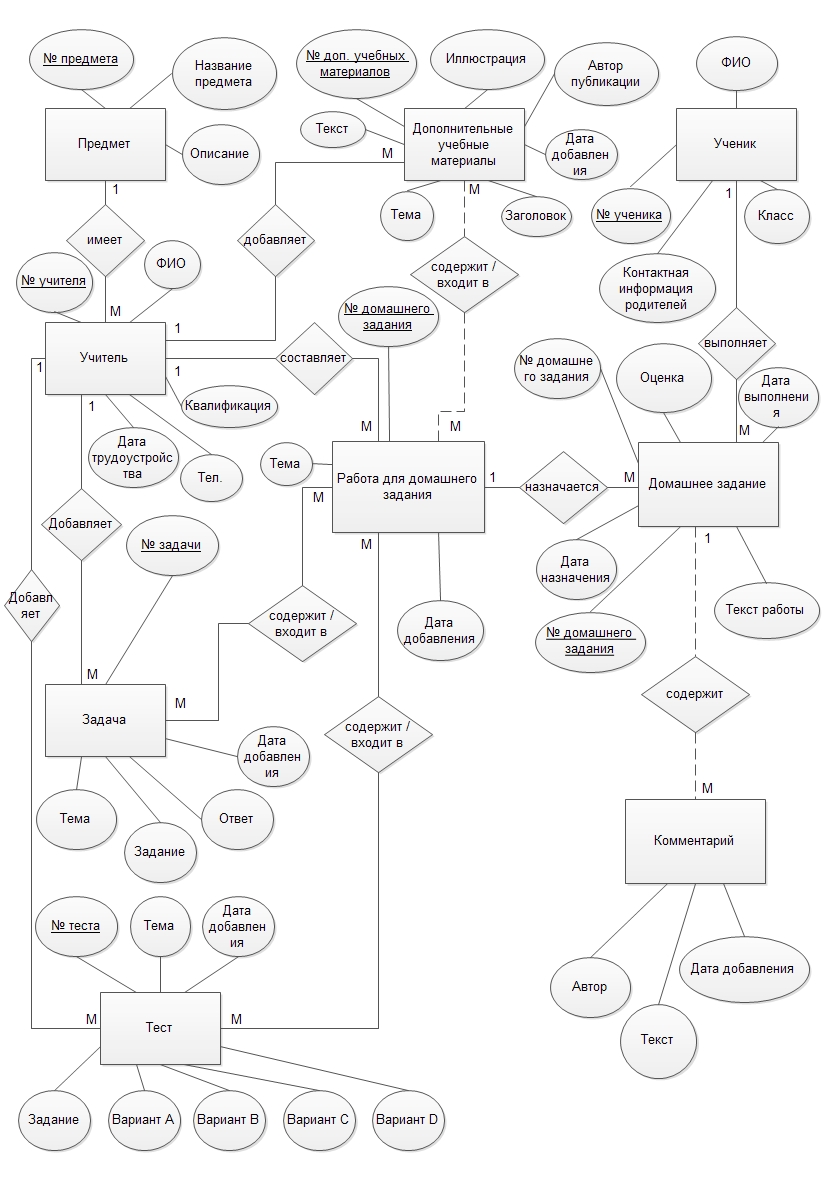


Рис 2 Диаграмма «сущность-связь» в нотации П.Чена

2.1.4 ER-диаграмма

**2.2. Преобразование сетевой структурной схемы в иерархическую**:

Ученик

Предмет

Учитель

Работа

Тест

Задача

Дополнительные учебные материалы

Блок дополнительных учебных материалов

Блок тестов

Блок задач

Домашнее задание - Работа

Домашнее задание - Ученик

Комментарии

Рис 3. Структурная модель данных. Иерархическая (Древовидная).

**2.3. Преобразование иерархической схемы в реляционную:**

Нормализация – процесс преобразования древовидной структуры в реляционную.

**Первая нормальная форма (1НФ):**

Проверка на первичные ключи и атомарность:

**Атомарность:**

В сущностях **Учитель** и **Ученик** есть атрибут ФИО, он не атормарен. Разобьем атрибут ФИО на 3 атрибута: Имя, Фамилия, Отчество.

Первичный ключ. Ключ должен обладать двумя свойствами:

*1. Однозначная идентификация кортежа: кортеж должен однозначно определяться значением ключа.*

*2. Отсутствие избыточности: никакой атрибут нельзя удалить, не нарушая при этом свойства однозначной идентификации. Может быть несколько наборов атрибутов, обладающих такими свойствами – возможные ключи.*

Выделим **первичные ключи** по правилу формирования ключа:

*Ключ некоторого отношения должен содержать ключ отношения, соответствующего вышестоящей вершине в дереве, если он уже не является атрибутом этого отношения. Если при этом не выполняется 2-е свойство ключей, то ключ предшествующего отношения рассматривается как атрибут последующего.*

**Предметы** ( № предмета, название, описание );

**Учителя** ( № учителя, № предмета, имя, фамилия, отчество, номер телефона, квалификация, дата трудоустройства );

**Задачи** ( № задачи, № учителя, тема, задание, ответ);

**Тесты** ( № теста, № учителя, тема, задание, вариант ответа A, вариант ответа B, вариант ответа C, вариант ответа D, номер верного варианта ответа);

**Дополнительные учебные материалы** (№ дополнительного учебного материала, № учителя, тема, заголовок, иллюстрация, текст, автор публикации, дата добавления);

**Работы для домашних заданий** ( № работы, № учителя, тема, дата добавления);

**Блоки тестов** (№ работы, № теста);

**Блоки задач** (№ работы, № задачи);

**Блоки дополнительных учебных материалов** (№ работы, № дополнительного учебного материала);

**Домашние задания - работы** (№ домашнего задания, № работы, дата на когда задано);

**Ученики** ( № ученика, имя, фамилия, отчество, класс, контактная информация родителей );

**Домашние задания - ученики** (№ домашнего задания, № ученика, текст работы, дата выполнения, оценка, комментарий учителя, оценка учителя);

**Комментарии** ( № комментария, № домашнего задания, автор, текст, дата добавления);

Возможно, лучше было бы сделать следующее:

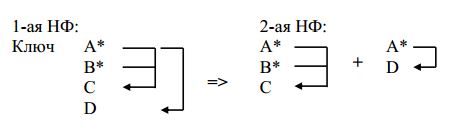
Сущности **Домашние задания - работы** и **Домашние задания** будут объедены в одну сущность:

**Домашние задания** (№ домашнего задания, № ученика, №работы, дата на когда задано, текст работы, дата выполнения, оценка, комментарий учителя, оценка учителя);

? Сделаем так

**Вторая нормальная форма (2НФ):**

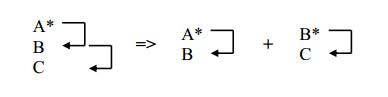
Схему устранения неполной зависимости можно представить следующим образом:



Если все возможные ключи отношения содержат по одному атрибуту, отношение находится во 2 НФ.

**Третья нормальная форма (3НФ):**

Отношения в 3 НФ не содержат транзитивных и неполных зависимостей.



Уберем транзитивные зависимости из сущности *Дополнительные учебные материалы*:

Атрибут *автор публикации* зависит от атрибута *номер учителя*. Мы должны были бы вынести атрибут в сущность *Учитель*, но заметили что это, по сути, тавтология и от атрибута *автор публикации* необходимо избавиться. Удалим его.

Получили следующее отношение:

**Дополнительные учебные материалы** (№ дополнительного учебного материала, № учителя, тема, заголовок, иллюстрация, текст, дата добавления);

**Четвертая нормальная форма (4НФ):**

Для получения 4НФ необходимо устранить многозначные зависимости. Многозначная зависимость существует, если при заданных значениях атрибута А существует множество взаимосвязанных значений атрибута В, причем множество значений В не связанных со значениями о ставшихся атрибутов рассматриваемого отношения (т.е. R-A-B).

Многозначные зависимости отсутствуют, значит, отношения в 4НФ.

В итоге нормализации имеем следующие сущности:

**Предметы** ( № предмета, название, описание )

**Учителя** ( № учителя, № предмета, имя, фамилия, отчество, номер телефона, квалификация, дата трудоустройства )

**Задачи** ( № задачи, № учителя, тема, задание, ответ, дата добавления, дата редактирования)

**Тесты** ( № теста, № учителя, тема, задание, вариант ответа A, вариант ответа B, вариант ответа C, вариант ответа D, номер верного варианта ответа, дата добавления, дата редактирования)

**Дополнительные учебные материалы** (№ дополнительного учебного материала, № учителя, тема, заголовок, иллюстрация, текст, дата добавления, дата редактирования)

**Работы для домашних заданий** ( № работы, № учителя, тема, дата добавления);

**Блоки тестов** (№ работы, № теста)

**Блоки задач** (№ работы, № задачи)

**Блоки дополнительных учебных материалов** (№ работы, № дополнительного учебного материала)

**Ученики** ( № ученика, имя, фамилия, отчество, класс, контактная информация родителей )

**Домашние задания** (№ домашнего задания, № ученика, №работы, дата на когда задано, текст работы, дата выполнения, оценка, комментарий учителя, оценка учителя);

**Комментарии** ( № комментария, № домашнего задания, автор, текст, дата добавления)

**2.3.1 Построение полной атрибутивной модели в нотации IDEF1X (нормализация отношений до третьей или четвертой нормальной формы)**

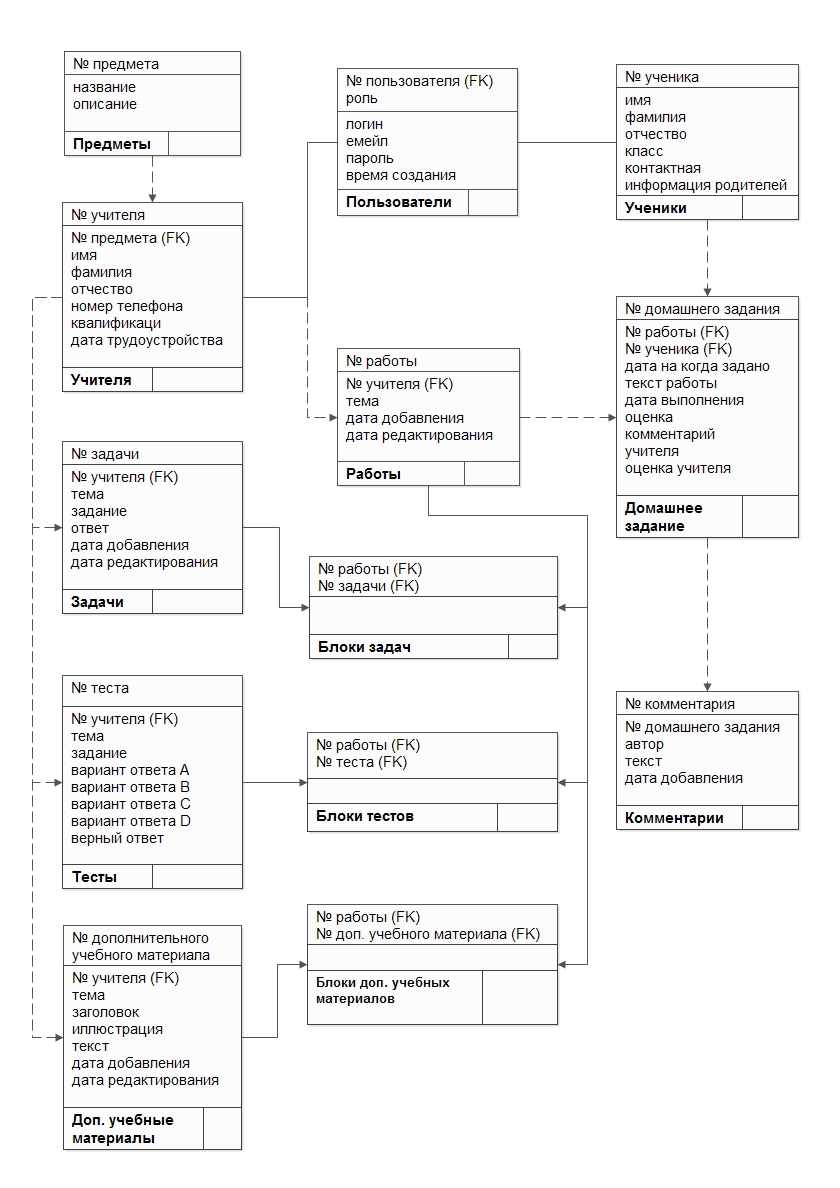
**3. Разработка физической модели базы данных**

Рис.4. IDEF1X модель

Обозначения:

связь один-ко-многим

связь один-к-одному

неидентифицирующая связь

**3.1 Выбор аппаратной и программной платформы и реализация БД**

Разработанную логическую схему базы данных реализуем с использованием бесплатной СУБД. В качестве продукта для разработки и администрирования выбранной баз данных будем MySQL Workbench, позволяющего максимально систематизировать и автоматизировать все этапы разработки программного обеспечения.

**3.2 Реализация базы данных**

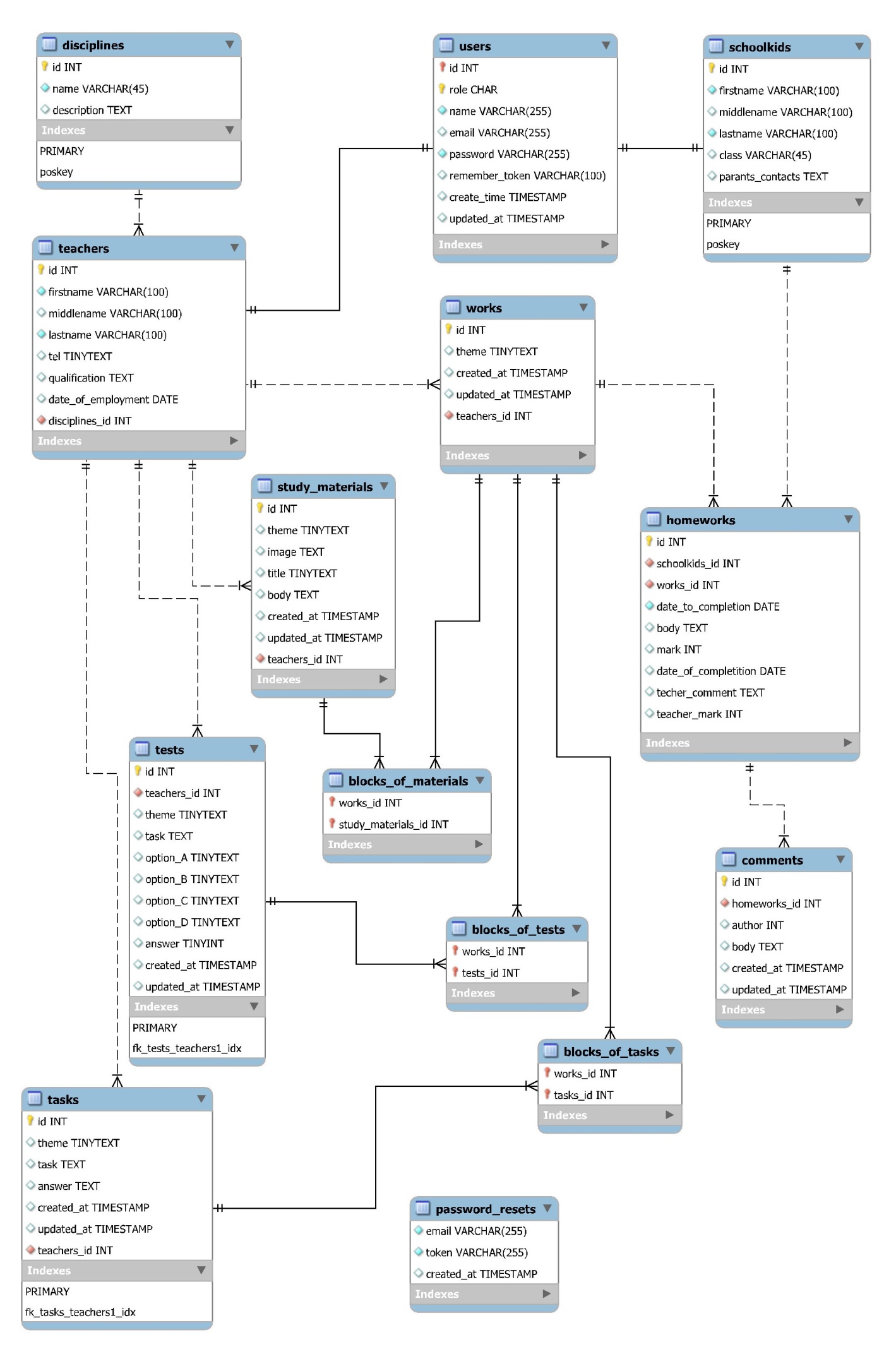


Рис. 5. Физическая модель базы данных

**Итог по разработке БД**

В ходе выполнения части курсового проекта, посвященного разработки базы данных, по предмету ‘Веб-технологии’ была разработана база данных для проекта ‘**Система электронных домашних заданий для средней общеобразовательной школы**’, направленная на поддержание структурированной обработки данных:

* о задачах и тестах, а так же учебных материалах создаваемых учителями.
* о скомпонованных из задач, тестов и дополнительных учебных материалов работах, которые впоследствии, возможно, назначать как домашние задания ученикам.
* об успеваемости учеников и загруженности преподавателей.

**Список литературы и информационных ресурсов**

1. Barker R. CASE-Method. Entity-Relationship Modelling. Copyright Oracle

Corporation UK Limited, Addison-Wesley Publishing Co., 1990.

2. IDEF1 Information Modeling Method. Описание. Режим доступа –

http://www.idef.com/IDEF1.htm.

3. IDEF1X Data Modeling Method. Описание. Режим доступа –

http://www.idef.com/IDEF1x.htm.

4. Integration Definition For Information Modeling (IDEF1X). Режим доступа

– http://www.idef.ru/documents/Idef1x.pdf.