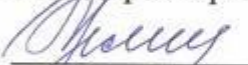


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский автотранспортный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

 М.Г. ЦЕЛИЩЕВА

«15» августа 2020 г.


Комплекс контрольно-оценочных средств

УП 11.01 Учебная практика

основной образовательной программы (ОПОП)

по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

2020 год

Одобрено на заседании
предметно-цикловой комиссии
информационно-математических и
экономических дисциплин
Протокол № 1 от «5» августа 2020 г.
Председатель комиссии:
 /И.Г.Наговицын

Комплекс контрольно-оценочных средств по УП 11.01 Учебная практика разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование. Комплекс контрольно-оценочных средств предназначен для определения качества освоения обучающимися учебного материала, является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в целом и учебно-методического комплекса УП.

Организация-разработчик: ГБПОУ КАТК

Составитель: Наговицына Е.А., преподаватель, первая квалификационная категория

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	5
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	7
4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА.....	10
5. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА	11
Лист согласования. Дополнения и изменения к комплексу КОС на учебный год	12

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКСА КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения УП 11.01 Учебная практика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции.

Формой аттестации по УП 11.01 Учебная практика является дифференцированный зачет. В соответствии с требованиями ФГОС и рабочей программы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по УП 11.01 Учебная практика разработан комплекс контрольно-оценочных средств (далее - КОС), являющийся частью учебно-методического комплекса.

Комплекс контрольно-оценочных средств (КОС) включает:

1. Паспорт КОС;
2. КОС текущего контроля:
 - типовые тестовые задания;
 - типовые задания для контроля умений при проведении практических работ;
3. КОС промежуточной аттестации:
 - вопросы к дифференцированному зачету для подготовки студентов;
 - типовые задания для проведения дифференцированного зачета.

В КОС по УП представлены оценочные средства сформированности ОК и ПК.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УП 04.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по УП 11.01 Учебная практика осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний.

В процессе промежуточной аттестации производится контроль сформированности следующих умений и знаний:

2.2 Сформированность общих и профессиональных компетенций может быть подтверждена в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации как изолированно, так и комплексно. Показатели сформированности элементов общих и профессиональных компетенций:

Таблица 2.

Результаты обучения (освоенные ОК, ПК)	Основные показатели оценки результата	Формы, методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Наблюдение при собеседовании с преподавателем, наблюдение за организацией деятельности в процессе промежуточной аттестации, наблюдение за организацией
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей	
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	

ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
-------	---

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

3.1 Формы и методы оценивания образовательных достижений студентов при текущем контроле и промежуточной аттестации

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по УП 11.01 Учебная практика, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Занятия по УП представлены следующими видами работы: практические занятия, самостоятельная работа студентов. На всех видах занятий предусматривается проведение текущего контроля в различных формах. Промежуточная аттестация студентов по УП проводится в соответствии с локальными актами и является обязательной.

Текущий контроль по УП осуществляется преподавателем и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов: защиты выполненных практических работ, решения задач и упражнений, домашних заданий, оценки устных ответов студентов.

Объектами оценивания выступают:

- Общие и профессиональные компетенции (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по УП);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов по УП проводится в соответствии с локальными актами. Промежуточная аттестация студентов является обязательной.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по УП проводится в соответствии с рабочим учебным планом специальности 09.02.07.

Дифференцированный зачет по УП 11.01 Учебная практика проводится в форме комплексного практико-ориентированного задания. В заданиях содержатся различные вопросы, позволяющие осуществить контроль усвоения знаний и умений, приобретенных в процессе освоения УП. Контроль знаний и умений осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС специальности и рабочей программы.

3.2. Критерии оценивания образовательных достижений студентов при промежуточной аттестации

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой.

На *дифференцированном зачете* по УП знания и умения студента оцениваются по пятибалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание студента на дифференцированном зачете по УП 11.01 Учебная практика

Таблица 3.

Оценка диф.зачета	Требования к знаниям	Требования к умениям	Требования к освоению ОК и ПК
-------------------	----------------------	----------------------	-------------------------------

«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его	Правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий, применяет знания в комплексе, проводит	Реализует творческий подход и инициативу в овладении профессией. Демонстрирует высокий уровень анализа информации, проявляет инициативу.
-----------	--	---	--

	излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий	анализ полученных результатов	Студент демонстрирует ОК 1-10. ПК 11.1-11.6
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, испытывает незначительные затруднения при анализе полученных результатов	Реализует творческий подход и инициативу в овладении профессией. Демонстрирует высокий уровень анализа информации, проявляет инициативу. Студент демонстрирует ОК 1-10. ПК 11.1-11.6. в части осваиваемой УП.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Испытывает затруднения при решении задач, слабо аргументирует принятые решения, не в полной мере интерпретирует полученные результаты	Имеет общее представление о сущности профессии, малоинициативен. Требуется помощь преподавателя при анализе и оценке информации. Студент демонстрирует ОК 1-10. ПК 11.1-11.6 части осваиваемой УП.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без	Неуверенно, с большими затруднениями решает задачи, неправильно использует необходимые формулы, не может сформулировать выводов по результатам решения задачи	Имеет низкое представление о сущности профессии, малоинициативен. Требуется помощь преподавателя при анализе и оценке информации. Студент демонстрирует ОК 1-10. ПК 11.1-11.6

	дополнительных занятий по УП.		В части осваиваемой УП.
--	-------------------------------	--	-------------------------

*Существенными операциями, которые являются объектом контроля и основой критериев оценки результатов решения заданий являются:

- правильность применения теоретических знаний;
- наличие представления и интерпретации (пояснение, разъяснение) результатов действий;
- интерпретация конечных результатов.

4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УП УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольно-измерительные материалы (КИМ) охватывают наиболее актуальные разделы и темы программы и содержат задания дифференцированного зачета. Материалы дифференцированного зачета целостно отражают объем проверяемых теоретических знаний и практических умений.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации.

Например:

Практико-ориентированное задание. Осуществить установку и настройку операционной системы, встроенных программ и утилит.

Организация проведения промежуточной аттестации

Условия проведения дифференцированного зачета. Подготовка к проведению дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет проводится за счет времени, отведенного учебным планом на освоение УП 11.01 Учебная практика.

Для подготовки к промежуточной аттестации студентом (не позднее чем за 20 дней до проведения дифференцированного зачета в соответствии с календарным графиком учебного процесса) выдаются вопросы и тематика заданий, составленные исходя из требований ФГОС рабочей программы УП к уровню умений и знаний.

Количество вопросов в перечне для подготовки к промежуточной аттестации не превышает количество вопросов необходимых для составления контрольно-измерительных материалов. На основе разработанного и объявленного обучающимся перечня вопросов рекомендуемых для подготовки к дифференцированному зачету составляются задания, содержание которых до обучающихся не доводится. Вопросы носят равноценный характер.

Проведение дифференцированного зачета

На выполнение задания дифференцированного зачёта студенту отводится не более одного академического часа. Оценка, полученная на дифференцированном зачете, заносится преподавателем в зачетную книжку студента и зачётную ведомость (кроме неудовлетворительной). Зачетная оценка по УП за данный семестр является определяющей, независимо от полученных в семестре оценок текущего контроля по УП.

5. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УП 11.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Текущий контроль осуществляется после изучения раздела/темы в ходе освоения УП. Формами текущего контроля могут быть:

- тестирование;
 - опрос;
 - практические задания;
 - письменные работы (проверочные, самостоятельные);
 - защита практических работ; и
- другие.

Например:

“Построение **ER**-диаграмм. Анализ и моделирование предметной области. Системный анализ и проектирование базы данных”.

Задание 1. Проанализировать предложенные бизнес-правила (п. 3 Варианты контрольной работы) и определить объекты, входящие в начальную ER-диаграмму.

Задание 2. Создать логическую реляционную модель БД из концептуальной модели анализа (ER-диаграммы), используя правила преобразования. Проверить логическую модель на соответствие 1-3 нормальным формам последовательно и, при необходимости, произвести нормализацию.

Пример выполнения задания

Часть 1. *Выбор и текстовое описание предметной области*

Задача «Аэропорт»:

1. Каждый аэропорт обслуживает рейсы разных авиакомпаний и имеет международный код и название.
2. Авиакомпания характеризуется названием. У каждой авиакомпании есть несколько рейсов, проходящих через этот аэропорт.
3. Каждому рейсу соответствует один самолёт («воздушное судно»), каждому самолёту — несколько рейсов.
4. Самолёт характеризуется номером, маркой, моделью, вместимостью.
5. Каждому рейсу соответствует несколько экипажей, выполняющих их в разное время согласно расписанию.
6. Рейсы могут быть терминальные — завершающиеся или начинающиеся в аэропорту и транзитные, которые используют аэропорт только для временной посадки для заправки и отдыха.
7. Рейс характеризуется номером, типом (терминальные/транзитные), аэропортом отправления, аэропортом назначения, временем отправления, временем прибытия, временем в пути, дальностью, периодичностью (по нечётным дням, по чётным, по выходным, каждый N понедельник/вторник/.../воскресенье).
8. Экипаж состоит из нескольких сотрудников авиакомпании. Каждый член экипажа имеет ФИО, должность (командир, пилот, стюардесса) и лётный стаж, исчисляющийся в количестве вылетов.
9. В аэропорту происходит 2 типа событий — вылет и посадка. Каждое событие — вылет или посадка — характеризуется состоянием: «ожидается»/«состоялось»/«отменён», датой, временем задержки/опережения.

Часть 2. *Разработка концептуальной ER-модели предметной области*

Теперь, перед тем как перейти непосредственно к построению модели, ознакомьтесь ещё раз с основными концепциями ER-моделирования.

Типы сущностей

Типы сущностей — объект или концепция, которые характеризуются на данном предприятии как имеющие независимое существование.

Сущность — экземпляр типа сущности, который может быть идентифицирован уникальным образом. Слабый тип сущности — тип сущности, существование которого зависит от какого-то другого типа сущности.

Сильный тип сущности — тип сущности, существование которого не зависит от какого-то другого типа сущности.

Атрибуты

Атрибут — свойство типа сущности или связи.

Домен атрибута — набор значений, которые могут быть присвоены атрибуту.

Простой атрибут — атрибут, состоящий из одного компонента с независимым существованием.

Составной атрибут — атрибут, состоящий из нескольких компонентов, каждый из которых характеризуется независимым существованием.

Однозначный атрибут — атрибут, который содержит одно значение для одной сущности.

Многозначный атрибут — атрибут, который содержит несколько значений для одной сущности.

Производный атрибут — атрибут, который представляет значение, производное от значения связанного с ним атрибута или некоторого множества атрибутов, принадлежащих некоторому (не обязательно данному) типу сущности. *Ключи*

Потенциальный ключ — атрибут или набор атрибутов, который уникально идентифицирует отдельные экземпляры типа сущности.

Первичный ключ — потенциальный ключ, который выбран в качестве первичного ключа.

Составной ключ — потенциальный ключ, который состоит из двух или больше атрибутов.

Типы связей

Тип связи — осмысленная ассоциация между сущностями разных типов.

Связь — ассоциация между сущностями, включающая по одной сущности из каждого участвующего в связи типа сущности.

Степень связи — количество сущностей, которые охвачены данной связью.

Графические обозначения основных элементов модели: 1. Сущности обозначаются с помощью прямоугольников. 2. Атрибуты обозначаются в виде овалов, связанных с сущностями, к которым они принадлежат. 3. Связи обозначаются с помощью ромбов, соединённых линиями с участвующими в них сущностями. 4. Имена ключевых атрибутов подчёркиваются. 5. Овалы производных атрибутов отображаются прерывистой линией.

Правила трансляции текстовой модели в ER-модель

1. Существительное, образующее некоторое независимое понятие, отображается в сущность-прямоугольник. 2. Существительное или фраза, представляющая собой некоторое свойство понятия, отображается в атрибут-овал этого понятия. 3. Глаголы, описывающие взаимосвязи между понятиями, отображаются в связи-ромбы.

Часть 3. Определение функциональных требований

База данных, создаваемая нами, не является самоцелью — она предназначена для решения каких-либо бизнес-задач. Типовыми бизнес-задачами (бизнес-правила) являются задачи (правила) учёта — фиксации информации о каком-либо факте или событии, наподобие того, как это делают бумажные журналы учёта. Задачи учёта чаще всего сводятся к 3 основным операциям — добавить некоторую новую информацию, обновить некоторый информационный блок и удалить некоторый блок информации. Такого рода операции обычно называются транзакционными.

Наполненная посредством операций учёта БД представляет собой информационную модель реальности, которую можно использовать для получения информации о тех или иных фактах и событиях. Такого рода задачи обычно называют оперативными запросами или справочными запросами.

Следующий блок задач возникает при попытке обработки накопленной информации — это задачи анализа и расчётов. Задачи анализа представляют интерес с точки зрения управления рабочим процессом, отслеживания его хода, выявления аномалий, построения распределений и зависимостей. Анализ обычно разделяют на оперативный, тактический и стратегический. Эти уровни отличаются широтой временного охвата событий. Оперативный анализ охватывает события/факты, имеющие место в ходе рабочего дня, тактический — в ходе недели-месяца, стратегический охватывает годы.

Задачи расчёта достаточно сильно сопряжены с задачами анализа и производятся чаще всего с целью планирования, нормирования, предсказания и т.д. Рассмотрим пример функциональных требований для задачи

«Аэропорт»:

Транзакционные (задачи учёта)

1. Отметить посадку самолёта (и актуализировать стаж экипажа)
2. Отметить вылет самолёта
3. Отменить рейс N на сегодня
4. Добавить новый рейс
5. Изменить время рейса
6. Поменять самолёт рейса
7. Перевести экипаж с рейса на рейс
8. Снять экипаж с рейса
9. Назначить экипаж на рейс

Справочные (оперативные запросы)

1. Показать расписание на текущие сутки
2. Показать расписание на ближайший час
3. Показать запаздывающие рейсы на сегодня

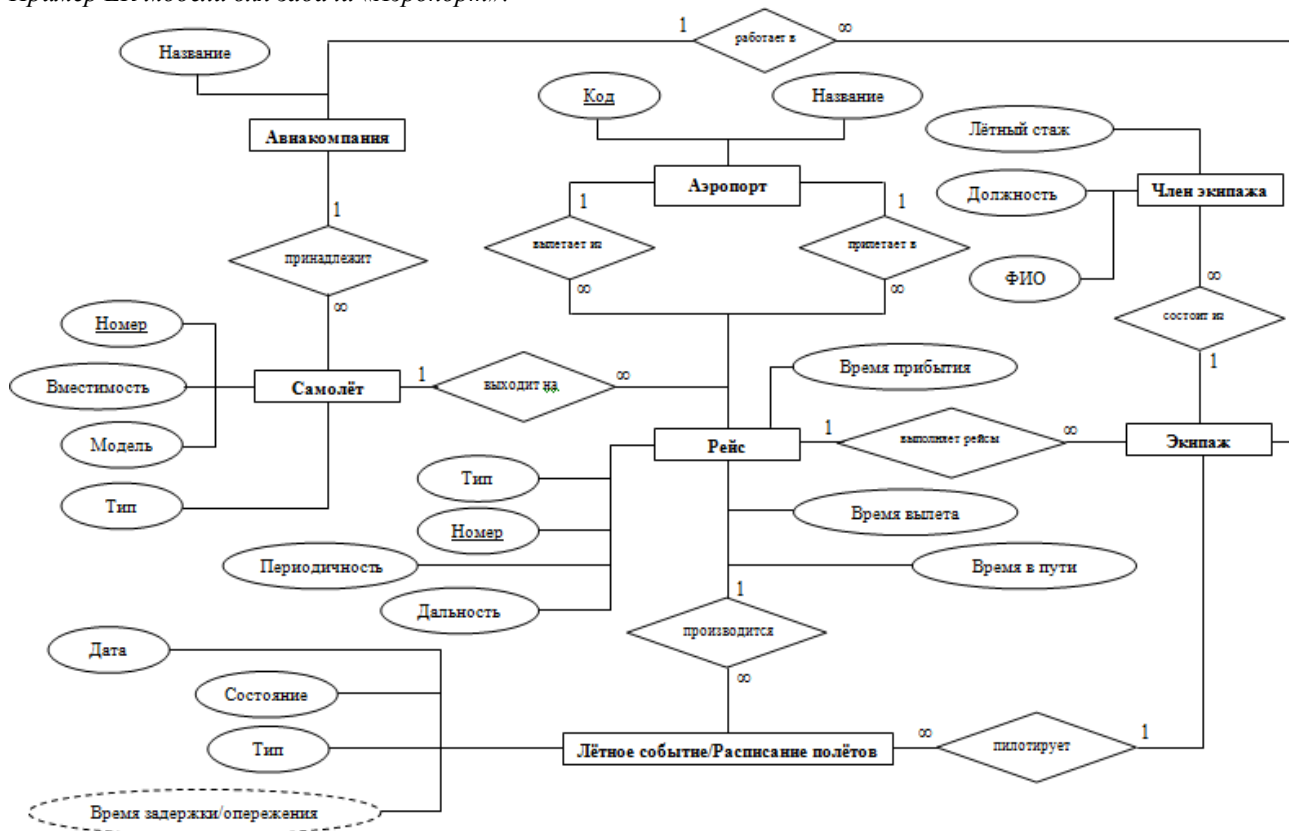
Справочные расчётные (аналитические запросы)

1. Показать статистику отменённых рейсов за последнюю неделю по рейсам
2. Показать статистику полётов по авиакомпаниям - среднее число полётов в день

Плановые (расчётные задачи)

1. Составить расписание полётов на месяц.

Пример ER-модели для задачи «Аэропорт»:



Часть 4. Создание логической реляционной модели базы данных

С точки зрения теории реляционных баз данных, существуют следующие понятия.

Основные элементы реляционной модели

Отношение — плоская таблица, состоящая из столбцов и строк.

Атрибут — поименованный столбец отношения.

Домен — набор допустимых значений для одного или нескольких атрибутов.

Кортеж — строка отношения.

Степень — количество атрибутов в отношении.

Кардинальность — количество кортежей, которое содержит отношение.

Реляционная БД — набор нормализованных отношений.

Реляционные ключи

Суперключ — атрибут или множество атрибутов, которое единственным образом идентифицирует кортеж данного отношения.

Потенциальный ключ — суперключ, который не содержит подмножества, также являющегося суперключом данного отношения.

Первичный ключ — потенциальный ключ, который выбран для уникальной идентификации кортежей внутри отношения.

Внешний ключ — атрибут или множество атрибутов внутри отношения, которое соответствует потенциальному ключу некоторого (возможно, того же самого) отношения.

Реляционная целостность

Определитель **NULL** — значение атрибута в данный момент неизвестно или неприемлемо.

Целостность сущностей — в базовом отношении ни один атрибут первичного ключа не может содержать отсутствующих значений, обозначаемых оператором NULL.

Ссылочная целостность — значение внешнего ключа должно соответствовать значению потенциального ключа некоторого кортежа либо задаваться определителем NULL.

Согласно определению, реляционная база данных представляет собой набор нормализованных отношений (таблиц). Под нормализованностью понимают соответствие отношений определённому набору правил, а процесс приведения модели БД в нормализованную форму называют нормализацией. Нормализация будет подробно рассмотрена в следующей части работы.

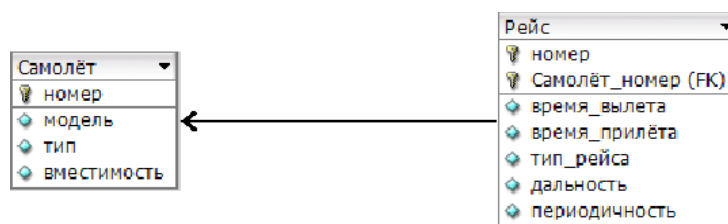
Перед тем как заняться нормализацией, сформируем из ER-диаграммы набор таблиц. На диаграмме логической модели базы данных присутствуют следующие элементы.

Таблицы, представленные в виде прямоугольника, в верхней части которого располагается

Рейс	
номер	Primary Key
время_вылета	
время_прилёта	
тип_рейса	
дальность	
периодичность	

название таблицы, отчёркнутое линией, а в нижней — список полей таблицы с указанием ключей:

Помимо первичных ключей, рассмотренных нами в ER-моделировании, логическая модель включает в себя внешние, либо вторичные ключи, которые необходимы для реализации связей между таблицами. Связи между таблицами изображаются в виде прямых, ломаных или кривых линий со стрелками, ведущих от внешних к первичным ключам связываемых таблиц:



Правила преобразования ER-диаграммы в логическую модель

Для построения такой диаграммы существуют следующие, достаточно несложные правила:

1. Сущность становится таблицей с соответствующим именем.
2. Атрибут становится столбцом с таким же именем.
3. Связи типа 1:1 преобразуются одним из следующих вариантов:
 - Связанные сущности-таблицы сливаются в одну таблицу.
 - В одну из таблиц добавляется столбец – внешний ключ, содержащий ссылку-значение на первичный ключ другой таблицы.
 - В обе таблицы добавляются столбцы – внешние ключи, содержащие ссылки на первичные ключи других таблиц.
4. Связи типа 1:N реализуются в виде добавления столбца – внешнего ключа в ту таблицу, которой соответствует N единиц сущностей отношения. Такая таблица называется подчинённой, или дочерней, а таблица, соответствующая одной сущности отношения — родительской или главной.
5. Связи типа M:N реализуются с помощью дополнительно вводимой вспомогательной таблицы, используемой лишь для хранения пар внешних ключей, ссылающихся на первичные ключи связываемых таблиц. Обычно такая таблица получает составное название из названий связываемых ею таблиц вида «Таблица1_Таблица2».

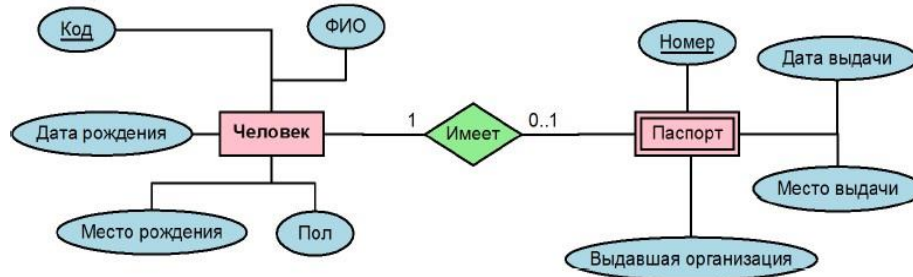
Рассмотрим примеры применения таких правил.

Преобразование для отношения

1:1 Пример «Человек и паспорт» Текстовое описание задачи:

1. Человек характеризуется ФИО, Датой рождения, Местом рождения, Полом.
 2. Человек может иметь Паспорт, если ему исполнилось 14 лет.
 3. Паспорт характеризуется Номером, Датой выдачи, Местом выдачи, Выдавшей организацией.
- Для идентификации Человека необходимо ввести уникальный ключ — например, числовой Код.

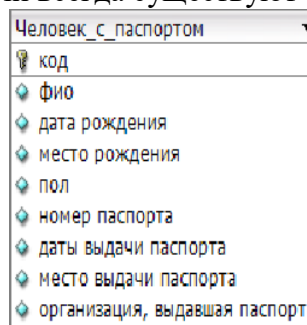
ER-диаграмма:



При преобразовании такой модели мы можем воспользоваться одним из 3-х вышеупомянутых вариантов.

Попробуем выбрать наиболее подходящий.

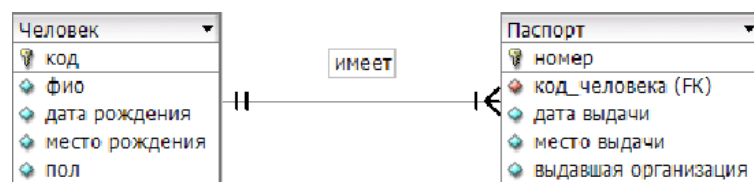
Самый простой вариант — объединить обе сущности в одну таблицу. Он особенно подходит для тех случаев, когда по условиям задачи всегда существуют обе сущности, входящие в связь.



Однако для данного примера это не так — человек может существовать без паспорта, а паспорт без соответствующего ему человека смысла не имеет. В такой ситуации сущность Паспорт называется «зависимой», т.к. её существование зависит от существования сущности Человек.

Хранение обеих сущностей для связи 1:1 в одной таблице хорошо тем, что исключаются затраты разработчика на поддержку связей и работу с ними.

В нашем же случае больше подойдет 2-й способ — добавить в зависимую таблицу Паспорт поле Код_человека — внешний ключ на таблицу Человек:



Таким образом, имея в таблице Паспорт код человека, мы по паспорту можем установить человека. Говорят, что существует возможность «навигации», перемещения от сущности Паспорт к сущности Человек, что, так или иначе, показывает стрелка на диаграмме.

В то же время, работая с конкретным экземпляром сущности Человек (строкой таблицы Человек), можно получить информацию о его паспортных данных только проходя полностью по всей таблице Паспорт и проверяя совпадение Кода_человека с соответствующим значением кода данного экземпляра Человека. Т.е. прямая «навигация» в направлении «Человек→Паспорт» в такой модели отсутствует.

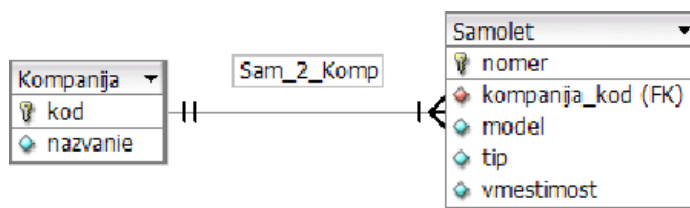
Третий способ, в котором обе таблицы обзаводятся взаимными ссылками, хорош тем, что в схеме БД будет существовать возможность прямой двухсторонней навигации от Паспорта к Человеку и наоборот. Однако в случае смены человеком паспорта затраты на обновление обоих внешних ключей явно выше, чем в случае 1-й общей таблицы (1-й вариант) или односторонней внешней ссылки (2-й вариант).

Интересно, что при замене паспорта при использовании 1-го варианта организации хранения данных, информация о старом паспорте будет теряться, перетираться новыми данными, а при использовании вариантов 2 и 3 можно будет создать новую запись для паспорта, а запись, соответствующую старому паспорту, сделать неактивной, например, введя у Паспорта технический атрибут «статус_блокировки» и установив его значение в «заблокирован».

Преобразование для отношения 1:N

Такой тип отношения встречается наиболее часто, более того, более сложные типы отношений, M:N, в процессе построения логической модели БД всегда сводят к 2-м отношениям типа 1:N.

Преобразование для такого типа отношения производится однозначным добавлением внешней ссылки в дочернюю таблицу. Например, для нашей задачи «Аэропорт» для отношения между сущностями Авиакомпания и Самолёт мы получим следующую диаграмму:



Здесь и далее для задачи «Аэропорт» мы будем использовать транслитерированные имена таблиц, столбцов и внешних ключей. Это связано с некоторыми проблемами при использовании русскоязычных имён одновременно на двух платформах — Windows PC, которую вы наверняка будете использовать в процессе самостоятельной работы.

Аналогичным образом преобразуются все прочие отношения 1:N ER-модели «Аэропорт».

Преобразование для отношения N:M

Поскольку технически невозможно, а точнее — крайне неэффективно хранить информацию о двух наборах сущностей, связанных между собой отношением типа M:N в одной или даже двух таблицах, возникает необходимость

создавать промежуточную вспомогательную таблицу, содержащую пары ключей на обе таблицы, таким образом, разрешая одно отношение типа M:N в два отношения типа 1:N.

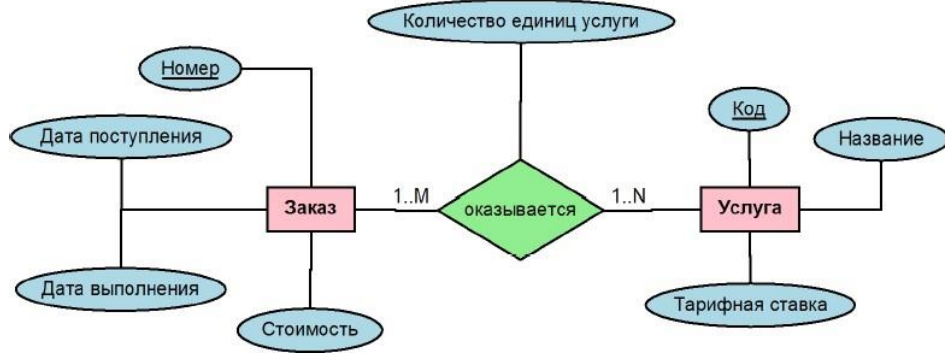
В отношениях таких типов, очень часто само отношение, а не только сущности, может обладать атрибутами.

Пример «Заказы и услуги»

Текстовое описание задачи:

1. Заказ характеризуется номером, датой поступления, датой выполнения и суммой заказа.
2. В процессе выполнения заказа выполняются различные услуги. Одна и та же услуга может оказываться в процессе выполнения разных заказов. Таким образом, одному заказу соответствует набор услуг, и каждой услуге соответствует набор заказов — это и есть определение отношения «многие-ко-многим», M:N.
3. Услуга характеризуется кодом, названием и тарифной ставкой за единицу.
4. Процесс оказания услуги в рамках выполнения конкретного заказа также характеризуется определённым выполненным количеством единиц услуги, например, количеством листов.

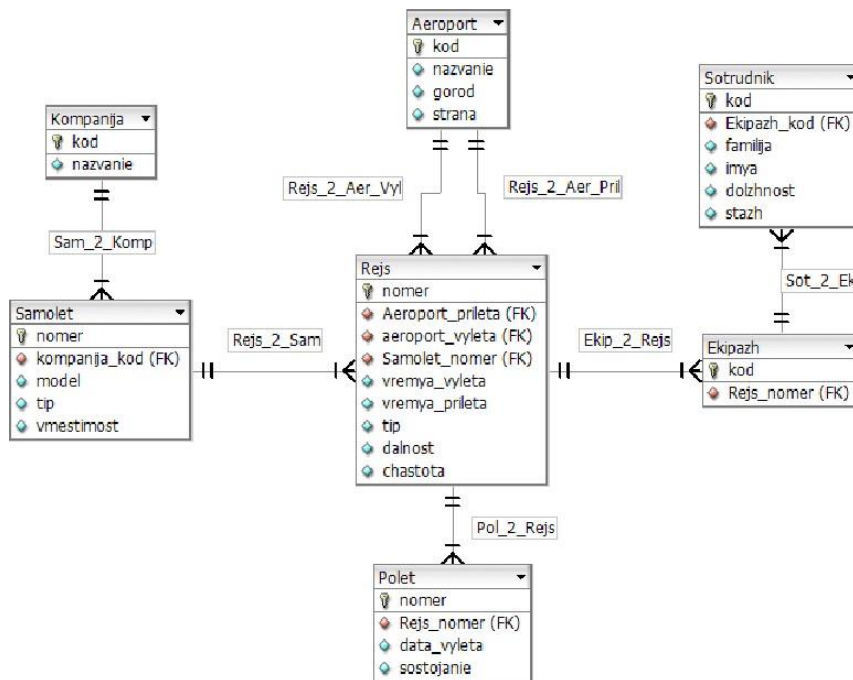
ER-диаграмма:



Согласно правилу преобразования для отношения M:N введём промежуточную таблицу Заказ-Услуга или Строка_заказа, которая будет содержать составной первичный ключ из двух внешних ключей-ссылок на таблицы Заказы Услуга и атрибут Количество единиц услуги:



Полная логическая реляционная модель базы данных для задачи «Аэропорт» будет выглядеть следующим образом:



Часть 5. Нормализация логической реляционной модели базы данных

Нормализация — метод создания набора отношений с заданными свойствами на основе требований к данным, проистекающих из логики организации предметной области.

Избыточность данных и аномалии обновления

Известно, что одну и ту же предметную область можно описать в виде различных логических моделей. Как определить, какая из моделей будет более удачной, а какая — менее? Неправильные модели приводят к ряду проблем при работе с базой данных, созданной на основании такой модели, главными из которых являются неоднозначность и большой объём лишней работы при обработке, вызванные избыточностью или наоборот, потерей части информации в модели: 1. Аномалии вставки, 2. Аномалии удаления, 3. Аномалия обновления, 4. Свойство соединения без потерь, 5. Свойство сохранения зависимости.

Функциональные зависимости

Функциональная зависимость — описывает связь между атрибутами отношения. Например, если в отношении R,

содержащем атрибуты A и B, атрибут B функционально зависит от атрибута A (что обозначается как $A \rightarrow B$), то

каждое значение атрибута A связано только с одним значением атрибута B.

Детерминант — детерминантом функциональной зависимости называется атрибут или группа атрибутов, расположенная на диаграмме функциональной зависимости слева от символа стрелки.

Процесс нормализации

Ненормализованная форма — таблица, содержащая одну или несколько повторяющихся групп данных.

Первая нормальная форма — отношение, в котором на пересечении каждой строки и каждого столбца содержится только одно значение.

Полная функциональная зависимость — в некотором отношении атрибут B называется полностью функционально зависимым от атрибута A, если атрибут B функционально зависит от полного значения атрибута A и не зависит ни от какого подмножества атрибута A.

Частичная функциональная зависимость — такая зависимость $A \rightarrow B$, если в A есть некий атрибут, при удалении которого эта зависимость сохраняется.

Вторая нормальная форма — отношение, которое находится в первой нормальной форме и каждый атрибут которого, не входящий в состав первичного ключа, характеризуется полной функциональной зависимостью от этого ключа.

Транзитивная зависимость — если для атрибутов A, B и C некоторого отношения существуют зависимости вида $A \rightarrow B$ и $B \rightarrow C$, то говорят, что атрибут C транзитивно зависит от атрибута A через атрибут B (при условии, что атрибут A функционально не зависит ни от атрибута B, ни от атрибута C).

Третья нормальная форма — отношение, которое находится в первой и второй нормальных формах и не имеет не входящих в первичный ключ атрибутов, которые находились бы в транзитивной функциональной зависимости от этого первичного ключа.

Нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК) — отношение находится в НФБК тогда и только тогда, когда каждый его детерминант является потенциальным ключом.

Последовательно разберём полученные в результате преобразования таблицы на соответствие 1-3 нормальным формам.

Приведение модели в 1-ю нормальную форму

Поскольку ещё в процессе анализа мы избегали использования многозначных атрибутов, то в нашей модели нет таблиц, в ячейках которых хранилось бы более одного значения. Следовательно, наша модель уже находится в 1-й нормальной форме (1НФ).

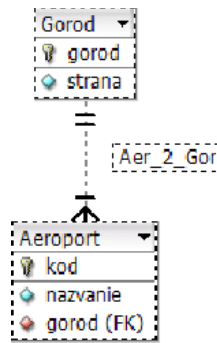
Приведение модели во 2-ю нормальную форму

Согласно определению 2НФ, каждый неключевой атрибут каждой таблицы должен функционально зависеть от первичного ключа. Последовательно рассматривая каждую таблицу, убеждаемся, что это действительно так.

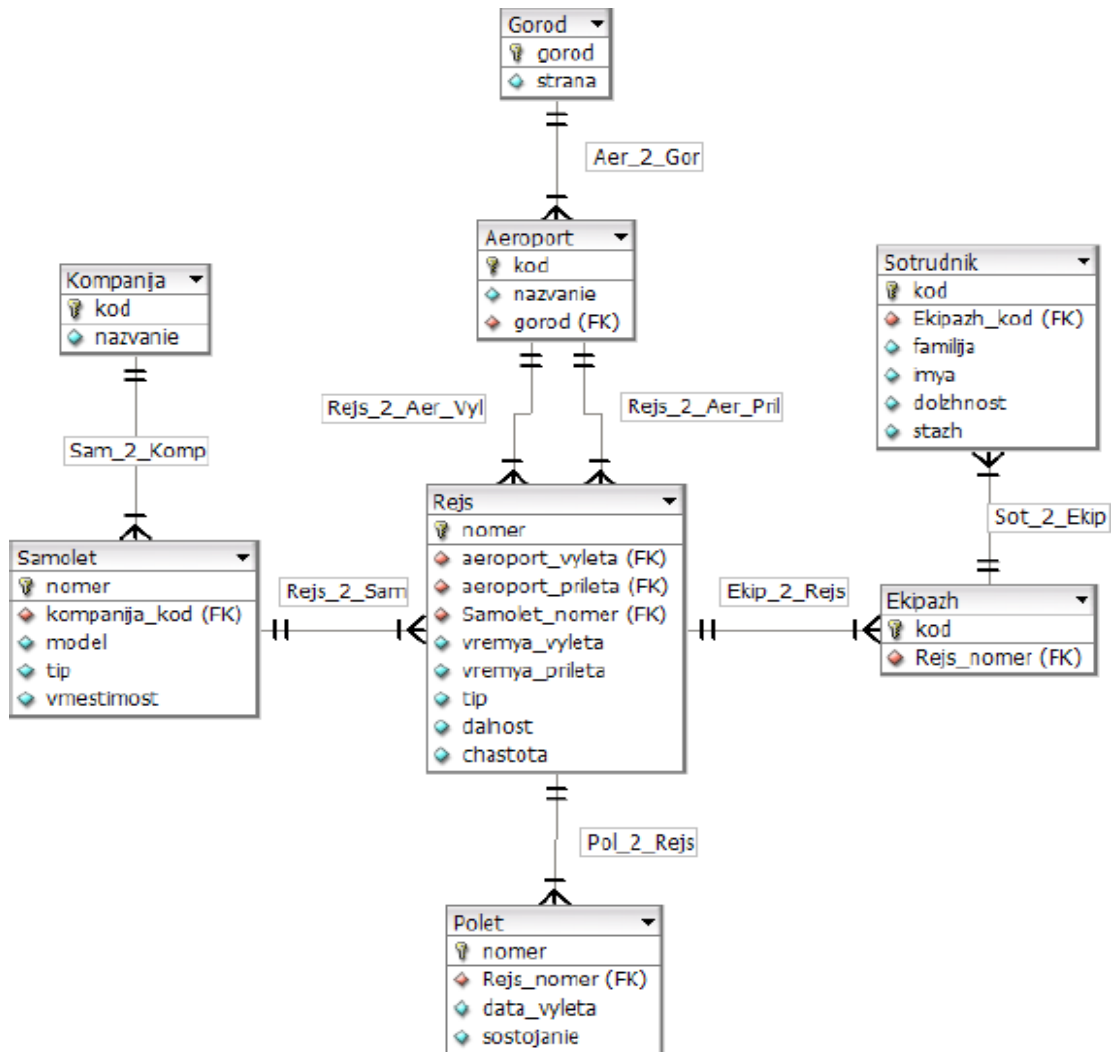
Приведение модели в 3-ю нормальную форму

Рассмотрим, зависят ли атрибуты таблиц ТОЛЬКО от первичного ключа, или встречаются ещё и зависимости от других, неключевых атрибутов, называемые транзитивными.

Последовательно рассматривая каждую таблицу, обнаруживаем, что в таблице «Аэропорт» наблюдается транзитивная зависимость, а именно — атрибут «страна» зависит не только от первичного ключа, но и от атрибута «город», т.е. налицо транзитивная зависимость: «код аэропорта»→«город»→ «страна». Для её исключения необходимо произвести декомпозицию таблицы «Аэропорт» на две, а именно — вынести повторяющиеся группы «город», «страна» в таблицу «Город»:



Таким образом, мы привели нашу схему в 3-ю нормальную форму:



Лист согласования. Дополнения и изменения к комплексу КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплексу КОС на _____ учебный _____ год по УП 04.01
 Учебная практика. В комплект КИМ внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

«_____» _____ 20_____ г. (протокол № _____).

Председатель ПЦК _____ / _____