

Лабораторная работа № 16

Microsoft Access: Проектирование базы данных.

Дисциплина: Информационные системы и сети
Поток: МИ, ФИ
Курс: 4
Семестр: 7

Цель: приобретение умений проектирования реляционной базы данных на примере Microsoft Access

Оборудование, ПО: персональный компьютер, Microsoft Access 2007 – 2013

На последующих занятиях мы будем разрабатывать новую базу данных. Созданная ранее база данных «Расписание» - очень примитивная (можно сказать, разминочная). Теперь займемся более серьезной задачей. Серьезной настолько, что ее решение успешно применяется в работе заведующего кафедрой.

Постановка задачи

Требуется создать информационную систему, упрощающую заведующему кафедрой распределение академической нагрузки между преподавателями.

Условия

На кафедре работает некоторое количество сотрудников (для примера 10). Каждый сотрудник занимает одну или даже несколько должностей. В зависимости от должности, преподавателю положена определенная норма часов академической нагрузки. Разрешается немного отступать от нормы в случае особой необходимости.

Если сотрудник занимает две должности (например, старший преподаватель на одну ставку и преподаватель на четверть ставки), то по каждой из должностей требуется выделить свою норму академических часов.

Перед началом учебного года деканаты представляют на кафедру сведения о том, какие дисциплины и в каком объеме (количество часов лекций, практических, лабораторных и т.д.) необходимо распределить между преподавателями.

Учебная нагрузка может быть разделена на небольшие неделимые порции. Одну такую порцию можно отдать не более чем одному преподавателю (разделить одну порцию на двоих уже невозможно). Пример такой порции: лабораторные занятия в одной подгруппе по предмету ИСИС на четвертом курсе в шестом семестре специальности МИ. Очевидно, что один преподаватель должен получить много таких порций, чтобы уложиться в норму нагрузки.

Полученная кафедрой нагрузка должна быть распределена так, чтобы:

- 1) ни одна порция не осталась нераспределенной (каждой порции нагрузки должен быть сопоставлен выполняющий ее сотрудник);
- 2) ни одна порция не может достаться сразу нескольким преподавателям;
- 3) каждый сотрудник должен получить свою норму часов (отклонение от нормы не должно превышать 20 часов);
- 4) нагрузка распределяется на два полугодия, по возможности равномерно (перекос нагрузки более 60% процентов одном семестре приводит к переутомлению преподавателей).

Готовая база данных должна с помощью запросов и отчетов выдавать:

- 1) информацию о нагрузке для каждого преподавателя (для внесения в индивидуальный план работы);
- 2) о наличии отклонений от нормы и перекосов между семестрами;

- 3) о наличии нераспределенной нагрузки;
- 4) о сводном распределении нагрузки по факультетам и полугодиям для предоставления в деканаты.

Проектирование

Необходимо спроектировать структуру базы данных. Сначала рассмотрим совсем неправильный вариант, когда база данных состоит из всего одной таблицы. Каждая строка таблицы будет содержать одну порцию нагрузки с указанием, что это за дисциплина, на какой специальности, на каком курсе и семестре преподается, сколько групп/подгрупп, студентов присутствует на занятиях, а также сведения о том, кто из преподавателей будет отвечать за выполнение это порции.

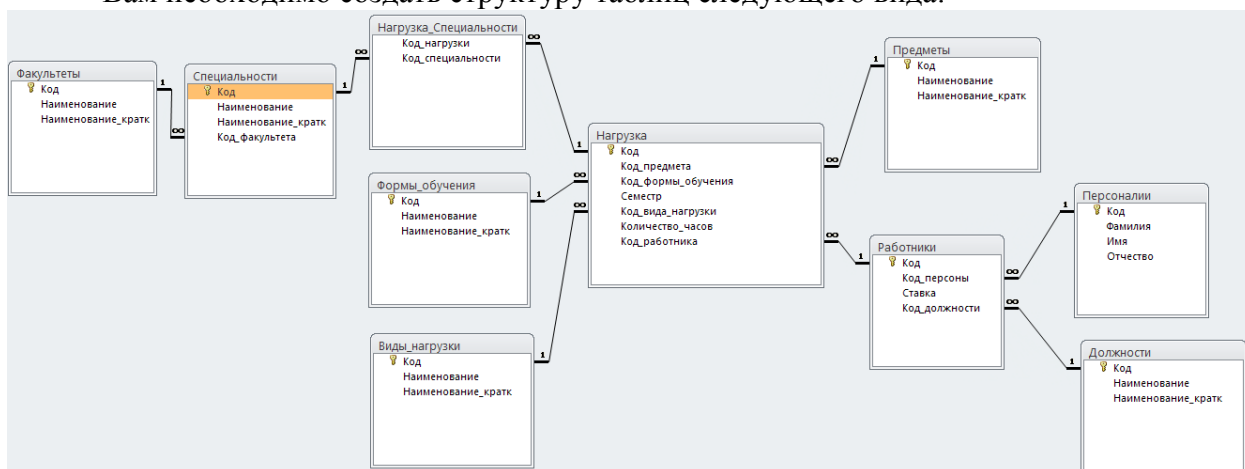
Предмет	Специальности	Формы_обучения	Факультет	Курс	Семестр	Группы	Подгруппы	Студенты	Преподаватели	Матрица_нагрузки	Имя_преподавателя	Фамилия	Имя	Отчество	Должность	Личный_кабинет	Телефон_кабинета
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	1	2	Лабораторные работы	Лаб.раб.	40 Валуева	Валова	Владислав	Владиславовна	Пр.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	6	24	1	2 Лекция	Лекц.	30 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	6	24	1	2 Лекция	Лекц.	30 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Вычислительные методы и компьютерное моделирование	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	2 Лекция	Лекц.	4 Морозов	Владимир	Васильевич	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	1
Вычислительные методы и компьютерное моделирование	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	2 Лекция	Лекц.	34 Морозов	Владимир	Васильевич	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	1
Вычислительные методы и компьютерное моделирование	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	2 Лабораторные работы	Лаб.раб.	20 Морозов	Владимир	Васильевич	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	1
Вычислительные методы и компьютерное моделирование	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	12	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	20 Морозов	Владимир	Васильевич	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	14	1	2 Консультации	Конс.	2 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	14	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	14	1	2 Лекция	Лекц.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
ГЭИ (по информации и методике преподавания информации)	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	14	1	2 ГЭИ/ВЭИ	ГЭИ/ВЭИ	7 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Групповая работа (ГР/ВР)	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	6	4	1	2 Групповые работы	Групп.раб.	52 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	7	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	38 Туч	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	0,24
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	2 Консультации	Конс.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	2 Лекция	Лекц.	32 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	24	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	4	12	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	3	5	14	1	2 Лекция	Лекц.	7 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Общая физика	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 Лекция	Лекц.	30 Валуева	Валова	Владислав	Владиславовна	Пр.	950	1
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	7	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	6	12	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	43 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	7	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Туч	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	0,48
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	7	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
ГЭИ (по информации и методике преподавания информации)	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 ГЭИ/ВЭИ	ГЭИ/ВЭИ	8 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Матрица_нагрузки	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	0,24
Общая физика	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 Лекция	Лекц.	7 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
ГЭИ (по информации и методике преподавания информации)	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 ГЭИ/ВЭИ	ГЭИ/ВЭИ	7 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Матрица_нагрузки	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 Лекция	Лекц.	32 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Матрица_нагрузки	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 Лекция	Лекц.	32 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	5	10	11	1	2 Консультации	Конс.	2 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	20	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	20	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Кривошеина	Александр	Александрович	Преподаватель	Пр.	950	0,75
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	20	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Туч	Светлана	Ивановна	Старший преподаватель	Ст.пр.	950	0,48
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	7	20	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	0,24
Информационные системы и сети	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	7	20	1	1 Лабораторные работы	Лаб.раб.	44 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	0,24
ГЭИ (по информации и методике преподавания информации)	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	4	6	20	1	2 ГЭИ/ВЭИ	ГЭИ/ВЭИ	30 Трунов	Виктор	Владимирович	Доцент	Доц.	950	1
Технологии программирования и методы алгоритмизации	ФИ	Стационар	Физико-математический факультет	Воспит	2	20	1	1	2 Лекция	Лекц.	30 Силаев	Николай	Васильевич	Доцент	Доц.	950	1

Таблица оказалась очень «широкой». Для ее просмотра можно увеличить масштаб этого документа либо открыть файл «Нагрузка_для_импорта_2016.xlsx». Для удобства просмотра приведем две строки таблицы в «транспонированном» (повернутом на 90°) виде:

Предмет	Вычислительные методы и компьютерное моделирование	Технологии программирования и методы алгоритмизации
Специальности	ФИ	ФИ
Форма_обучения	Стационар	Стационар
Форма_обучения_сокр	Стац.	Стац.
Факультет	Физико-математический факультет	Физико-математический факультет
Факультет_сокр	Физмат	Физмат
Курс	2	3
Семестр	4	5
Студентов	12	14
Групп	1	1
Подгрупп	1	2
Вид_нагрузки	Лабораторные работы	Консультации
Вид_нагрузки_сокр	Лаб.раб.	Конс.
Количество_часов	20	2
Фамилия	Морозов	Силаев
Имя	Владимир	Николай
Отчество	Васильевич	Васильевич
Должность	Старший преподаватель	Доцент
Должность_сокр	Ст.пр.	Доц.
Норма_часов	950	860
Ставка	1	1

Мы не будем переносить эту ненормализованную таблицу в Access. Вместо этого сразу создадим структуру таблиц с учетом требований трех нормальных форм. На первых порах проигнорируем сведения о составе групп (количестве групп, подгрупп, студентов в группах), вернемся в следующих лабораторных занятиях.

Вам необходимо создать структуру таблиц следующего вида:



Обратите внимание, что многие таблицы имеют одинаковый набор полей: Код, Наименование, Наименование_кратк. Достаточно создать одну из этих таблиц, затем создать их копии с помощью Ctrl+C, Ctrl+V (указав опцию вставки «только данные»).

Структура таких таблиц имеет вид:

Должности	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Наименование	Текстовый
Наименование_кратк	Текстовый

Приведем для определенности сведения об остальных таблицах (для Вас важнее всего сведения о типах данных). Таблица «Специальности» имеет очень похожую на другие справочные таблицы структуру, но с добавлением поля «Код_факультета». Тем самым можно указать, к какому факультету относится та или иная специальность:

Специальности	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Наименование	Текстовый
Наименование_кратк	Текстовый
Код_факультета	Числовой

Таблица «Персоналии» содержит персональные сведения о людях (о том, что данные персоны могут являться еще и работниками, речь пойдет дальше). Мы ограничимся только именами, оставив за кулисами другие личные данные (ученая степень/звание, дата рождения, телефон и т.п.):

Персоналии	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Фамилия	Текстовый
Имя	Текстовый
Отчество	Текстовый

Таблица «Работники» содержит сведения о том, на каких должностях работают учтенные выше персоны. Дело в том, что одна и та же персона может одновременно работать на двух должностях (например, Матысик Олег Викторович, персона с кодом 1, может занимать должность заведующего кафедрой на 1 ставку и еще доцента на 0,5 ставки). Структура таблицы такова:

Работники	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Код_персоны	Числовой
Ставка	Числовой
Код_должности	Числовой

Каждая запись в таблице «Нагрузка» соответствует порции академической нагрузки, выданной тому или иному работнику. Заметим, что в этой таблице ВНЕЗАПНО отсутствуют сведения о том, какой специальности соответствует нагрузка:

Нагрузка	
Имя поля	Тип данных
Код	Счетчик
Код_предмета	Числовой
Код_формы_обучения	Числовой
Семестр	Числовой
Код_вида_нагрузки	Числовой
Количество_часов	Числовой
Код_работника	Числовой

Например, возможна примерно такая запись:

Предмет	Информационные системы и сети
Форма обучения	Дневная
Семестр	7
Вид нагрузки	Лекции
Количество часов	20
Работник	Тригук Валерий Владимирович, доцент 1 ст.

Разумеется, вместо текстовых записей размещаются коды-ссылки на другие таблицы. Так какой же специальности читаются эти лекции?

Дело в том, что лекции по предмету «Информационные системы и сети» читаются потоком на двух специальностях сразу. Требования первой нормальной формы запрещают создание поля «Специальности» с записями вида «МИ, ФИ». Поэтому сведения о том, для каких специальностей предназначена та или иная порция нагрузки, хранится в отдельной таблице со странным названием «Нагрузка_Специальности»:

Нагрузка_Специальности	
Имя поля	Тип данных
Код_нагрузки	Числовой
Код_специальности	Числовой

Записи этой таблицы не представляют собой самостоятельных сущностей, а лишь выражают связь вида «Многие-ко-многим» между таблицами «Нагрузка» и «Специальности».

Задания

1. Создайте новую базу данных «Нагрузка-МИ4-ФамилияИО» или «Нагрузка-ФИ4-ФамилияИО» (указав свою фамилию и инициалы).
2. Воссоздайте [структуру таблиц из введения к лабораторной работе](#).
3. Установите связи между таблицами.
4. Создайте файл-отчет «Лаб16-МИ4-ФамилияИО.docx» или «Лаб16-ФИ4-ФамилияИО.docx» с ответом на следующий вопрос: какие требования нормальных форм нарушены в [первоначальной ненормализованной базе данных](#) (конкретно – какие поля должны быть вынесены в другие таблицы базы данных и почему), как указанные проблемы разрешены в только что созданном Вами варианте базы данных.

В качестве ответа на задание прикрепите созданную Вами базу данных и файл-отчет с ответом на вопрос.