

Практическая работа №5

«ВЫЧИСЛЕНИЯ В ЗАПРОСАХ»

Цель занятия: Изучение технологии вычислений над данными таблиц БД.

Общие теоретические сведения

Вычисляемые поля

Поле, содержимое которого является результатом расчета по значению других полей, называется **вычисляемым полем**.

Вычисляемое поле существует только в результирующей таблице. В исходных таблицах такое поле не создается. С помощью запросов можно манипулировать данными и получать любые результаты, но при этом исходные таблицы остаются неизменными.

Для создания запроса, производящего вычисления, в столбце записывают имя нового поля и формулу. Имя нового вычисляемого поля отделяется от формулы двоеточием. В формулу могут входить числа, заключенные в квадратные скобки названия полей, участвующих в расчете, а также знаки математических операций и функции.

Например:



При записи длинной формулы при нажатой комбинации SHIFT+F2 открывается вспомогательное окно диалога, которое называется Область ввода. В нем можно ввести формулу произвольной длины — ОК.

Рассмотрим технологию создания запроса с вычисляемым полем на примере таблицы ПРЕДМЕТ.

Задание 1: Пусть необходимо найти записи о предметах, в которых общее число часов по предмету не совпадает с суммой часов лекций и практики. Для решения этой задачи необходимо рассчитать разность между общим числом часов по предмету (поле ЧАСЫ) и суммой часов лекций (поле ЛЕК) и практики (поле ПР). В результат включить только те записи, для которых эта разность не равна нулю.

Технология выполнения:

1. Для создания запроса на панели быстрого доступа выберем вкладку **Создание** и нажмем кнопку **Конструктор запросов**

2. В окне *Добавление таблицы* выберем таблицу **ПРЕДМЕТ** - перетащим в бланк запроса поля НП, ПР, ЛЕК, ЧАСЫ (рис.1.1)
3. Для получения разности создадим вычисляемое поле в пустой ячейке строки *Поле*, записав туда выражение: **[ЧАСЫ] - [ПР] - [ЛЕК]**
4. Для отбора записей с ненулевым значением разности в вычисляемом поле в строку *Условие отбора* введем: **<>0**

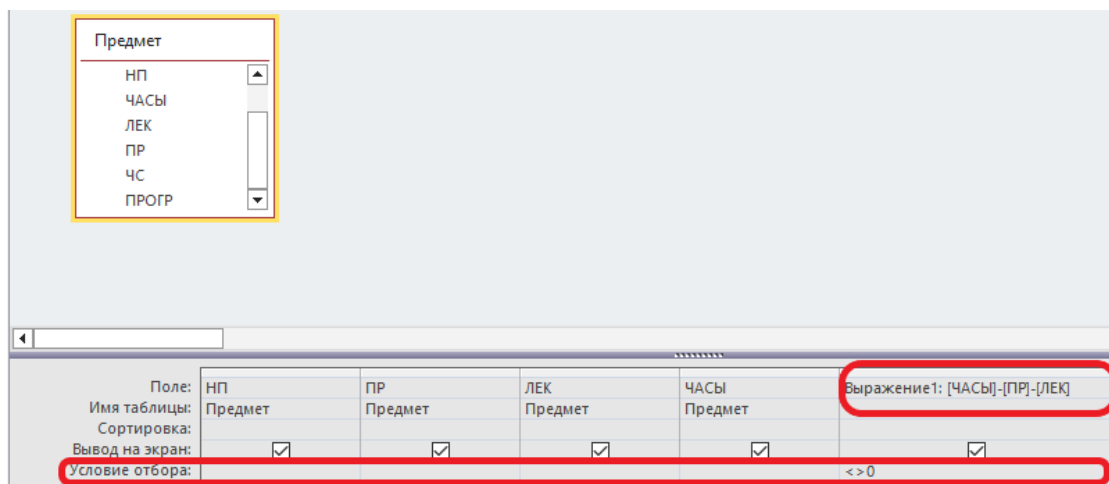
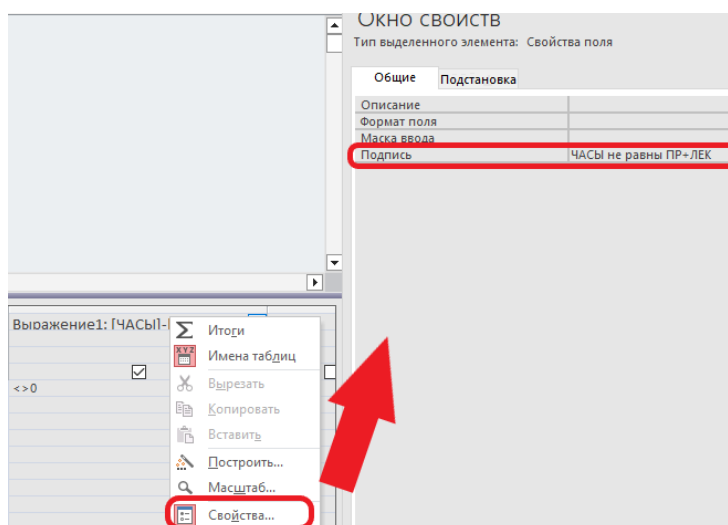


Рис. 1.1. Запрос с вычисляемым полем и условием отбора по его значению

5. После ввода выражения система формирует имя вычисляемого поля по умолчанию - «Выражение 1». Это имя вставится перед выражением. Для изменения имени установим курсор мыши в вычисляемом поле бланка запроса и нажмем правую кнопку мыши.
6. В контекстно- зависимом меню выберем *Свойства поля*, а в строку *Подпись* введем новое имя поля- **«ЧАСЫ не равны ПР+ЛЕК»**. Имя поля может быть исправлено также непосредственно в бланке запроса.



7. Сохранить запрос и посмотреть результат

Название предмета	Практика	Лекции	Всего часов	ЧАСЫ не равны ПР+ЛЕК
*	0	0	0	

Такой результат говорит о том, что в таблице ПРЕДМЕТ корректно заполнены часы по предметам и расхождений в общем количестве часов и суммой лекций и практик нет.

Код предме	Название предмета	Всего часов	Лекции	Практика	Семестров
01	Информатика	200	80	120	4
02	Математика	200	100	100	4
03	История	140	90	50	3
04	Иностранный яз.	200	0	200	4
05	Философия	100	40	60	2
06	Физкультура	100	40	60	2

- Внесите намеренно ошибку в число лекционных часов по ИНФОРМАТИКЕ, задав значение 100. Тогда ВСЕГО ЧАСОВ должно быть 220, а не 200, то есть имеется расхождение. Проверим как работает запрос при данных значениях в таблице
- При выполнении запроса он отбирал только те записи, в которых значение в поле ЧАСЫ не равно значению, получаемому при сложении значений полей ПР и ЛЕК

Название предмета	Практика	Лекции	Всего часов	ЧАСЫ не равны ПР+ЛЕК
Информатика	120	100	200	-20

- Сохранить запрос, нажав кнопку **Сохранить** на вкладке **Файл** и задав нужное имя запроса.

Использование построителя выражений

Для формирования сложного выражения в вычисляемом поле целесообразно использовать построитель выражений. Построитель позволяет выбрать необходимые имена полей из таблиц, запросов, форм, знаки операций, функции.

Для вызова Построителя можно щелкнуть правой кнопкой мыши по вычисляемому полю в запросе и выполнить команду **Построить**. Появится окно Построитель выражений (рис.1.2).

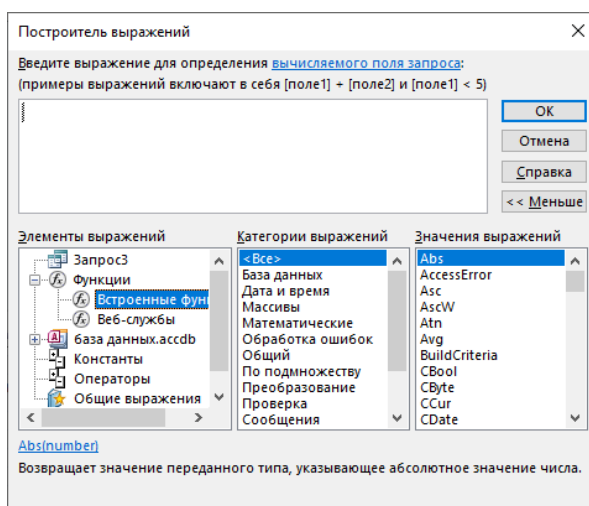


Рис. 1.2. Построитель выражений

В Access в разделе *Элементы выражений* окна **Построителя выражений** можно увидеть встроенные функции программы и категории функций в разделе (Рис.1.2).

Далее приведены примеры использования некоторых функций

Действие	Функция	Пример	Описание
ФУНКЦИИ ДАТ			
Отображение текущей даты	Date()	Date() Date()-1 Between Date() and Date()-6	<p>Выводит текущую дату в формате mm-dd-yy, где mm — месяц (от 1 до 12), dd — день (от 1 до 31), а yy — последние две цифры года (от 1980 до 2099).</p> <p>Выводит вчерашнюю дату</p> <p>Возвращает записи транзакций, выполненных за последние 7 дней.</p>
Отображение разницы между значениями дат	DateDiff(часть; date1; date2)	DateDiff("d"; [Дата_Покупки]; [Дата_Доставки]) DateDiff("dd"; 20.11.2007; 25.11.2007) DateDiff ("гггг"; [ДатаРождения]; Date()) > 30	<p>Выводит разницу в днях (для дня задан одноразрядный формат- "d") между значениями дат полей Дата_Покупки и Дата_Доставки</p> <p>Выводит разницу в днях (для дня задан двухразрядный формат- "dd") между значениями дат. В данном случае запрос выдаст значение 5.</p> <p>Выводит только записи, в которых количество лет между датой рождения человека и текущей датой больше 30.</p>
Отображение числового значения части даты из заданной даты	DatePart(часть; date)	DatePart("yyyy"; [Дата_Продажи]) DatePart ("mm"; 20.11.2007) DatePart("yyyy"; [Дата_Рождения]) < 1960	<p>Выводит значение года, содержащегося в поле Дата_продажи, в четырехзначном формате.</p> <p>Выводит значение месяца, содержащегося в дате 20.11.2007. В данном случае запрос выдаст значение 11.</p> <p>Выбирает всех сотрудников, родившихся до 1960 года.</p>
Увеличение даты на заданное число единиц	DateAdd(часть; число; date)	DateAdd("гггг"; -40; Date()) DateAdd("yyyy"; 10;	<p>Выводит только тех сотрудников, которым не менее 40 лет.</p> <p>Выводит дату 10 лет службы</p>

времени, (день, месяц, год)		[Дата_приема_на_работу])	сотрудника в компании
СТРОКОВЫЕ ФУНКЦИИ			
Возврат знаков с начала строки	Left(строка, длина)	Left([Наименование_Товара];1)	Выводит первую букву поля Наименование_Товара
Возврат знаков с конца строки	Right(строка, длина)	Right([Наименование_Товара];3)	Выводит последние три знака поля Наименование_Товара
Поиск позиции знака в строке	Instr([начало, строка1, строка2 , сравнение])	InStr(1,[Имя],"к")	Если [Имя] = "Алексей", результат — 4
Объединение двух строк	'Строка1'+ 'Строка2'	[Имя] + [Фамилия]	Если [Имя] = "Алексей", а [Фамилия] = "Орехов", результат — "АлексейОрехов"
Объединение двух строк с пробелом между ними	'Строка1'+ " " 'Строка2'	[Имя] + " " + [Фамилия]	Если [Имя] = "Алексей", а [Фамилия] = "Орехов", результат — "Алексей Орехов"
Изменения регистра строки на верхний или нижний	UCase (строка) LCase (строка)	UCase([Имя])	Если [Имя] = "Алексей", результат — "АЛЕКСЕЙ"
Определение длины строки	Len(строка имя_переменной)	Len([Имя])	Если [Имя] = "Алексей", результат — 7

Замечание:

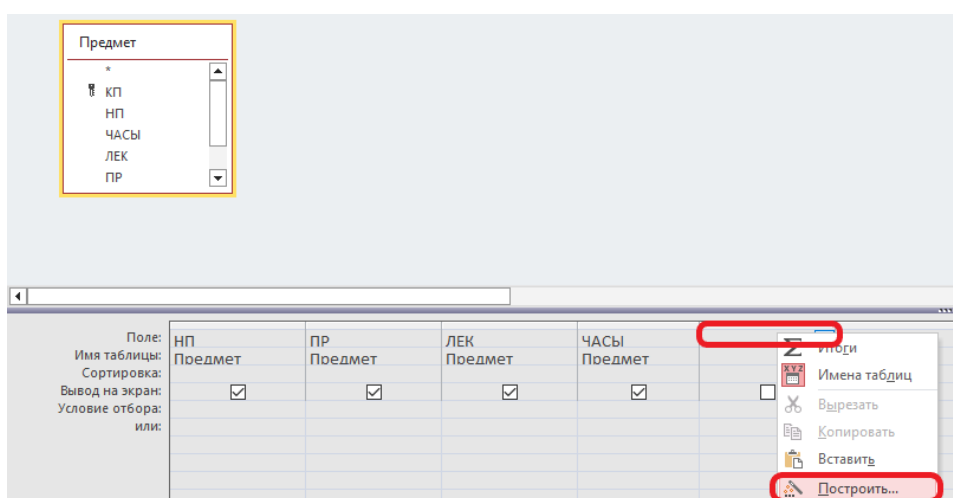
В некоторых функциях дат используется так называемая часть дат, которая кодируется специальными символами:

- dd - число дат (от 1 до 31);
- dy - день года (число от 1 до 366);
- hh - значение часа (0-23)
- ms - значение секунд (от 0 до 999)
- mi - значение минут (0-59)
- qq - значение (1-4)
- mm - значение месяцев (1-12)
- ss - значение секунд (0-59)
- wk - значение номеров недель в году
- dw - значение дней недели, неделя начинается с воскресенья (1-7).
- yy - значение лет (1753 -999) at e1 и date2

Задание 2: Выполним ту же задачу отбора записей о предметах, в которых общее число часов по предмету не совпадает с суммой часов лекций и практики, но с помощью применения построителя выражений.

Технология выполнения:

1. Создайте новый запрос в режиме конструктора на основе таблицы ПРЕДМЕТ
2. Перетащите в бланк запроса поля НП, ПР, ЛЕК, ЧАСЫ
3. Вызовем построитель выражений, нажав команду **Построить** в контекстно-зависимом меню пустого поля (курсор мыши должен быть установлен на строке *Поле* вычисляемого поля)



4. В левой части окна Построитель выражений (рис. 1.3) выберем таблицу ПРЕДМЕТ, на которой построен запрос. Справа отобразится список ее полей.
5. Последовательно выберем нужные поля, добавляя их двойным щелчком мыши, знаки операций вводятся с клавиатуры. При этом в верхней части окна сформируется выражение

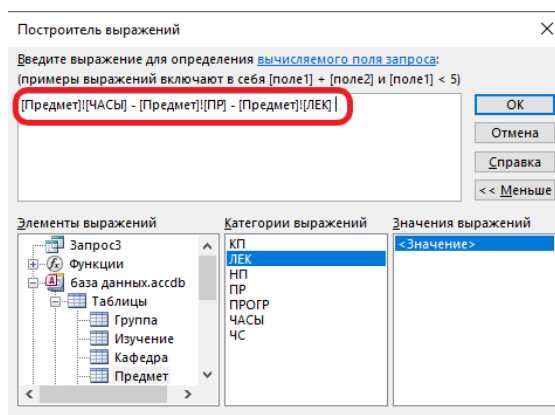


Рис. 1.3. Окно построителя выражений при формировании вычисляемого поля

6. В контекстно-зависимом меню выберем *Свойства поля*, а в строку *Подпись* введём новое имя поля- «**ЧАСЫ не равны ПР+ЛЕК**». Имя поля может быть исправлено также непосредственно в бланке запроса.
7. Выполним запрос, нажав на панели конструктора запросов кнопку **Выполнить**. При выполнении запроса он отбирал только те записи, в которых значение в поле ЧАСЫ не равно значению, получаемому при сложении значений полей ПР и ЛЕК.

Название предмета ▾	Практика ▾	Лекции ▾	Всего часов ▾	ЧАСЫ не равны ПР+ЛЕК ▾
Информатика	120	100	200	-20

8. Сохраним запрос под именем «Разность часов по предмету»

Построенный запрос может быть использован для проверки правильности заполнения поля ЧАСЫ в таблице ПРЕДМЕТ.

Выполнение групповых расчётов

Microsoft Access позволяет выполнять вычисления для группы записей. Например, можно определить среднюю стоимость товара данного типа или найти работника с наибольшей заработной платой на предприятии. Для этого используются статистические функции в строке «Групповая операция» бланка запроса. Статистические функции применимы, прежде всего, к полям с типом данных *Числовой (Number)*, *Денежный (Currency)*, *Дата и время (Date/Time)*. В Access предусматривается девять статистических функций.

Функция	Результат	Тип поля
Sum	Сумма значений поля	Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
Avg	Среднее от значений поля	Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
Min	Наименьшее значение поля	Текстовый, Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
Max	Наибольшее значение поля	Текстовый, Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
Count	Число значений поля без учета пустых значений	Текстовый, Числовой, Дата/время, Денежный, Счетчик, Логический, Поле объекта OLE
StDev	Среднеквадратичное отклонение от среднего значения пол	Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
Var	Дисперсия значений поля	Числовой, Дата/время, Денежный и Счетчик
First	Первый	
Last	Последний	

Замечание: При вычислении статистических функций не учитываются записи, содержащие пустые (Null) значения. Например, функция **Count** возвращает количество всех

непустых полей. Функция **Ccur**, используемая в выражении, преобразует результаты вычислений в денежный формат.

Порядок создания запроса с использованием групповых операций:

1. Для создания запроса с использованием групповых операций формируется запрос на выборку.
2. В бланк запроса включаются поля, по которым надо произвести группировку, и поля, по которым надо произвести статистические вычисления.
3. Выполнить команду **Создать/Конструктор запросов** и на панели инструментов конструктора запросов нажать кнопку **Итоги**.
4. Для групповых вычислений по некоторому полю нужно заменить в нем слово **Группировка** на нужную статистическую функцию. Выбрать нужную функцию можно через раскрывающийся в поле список.

Конструирование однотабличного запроса с групповой операцией

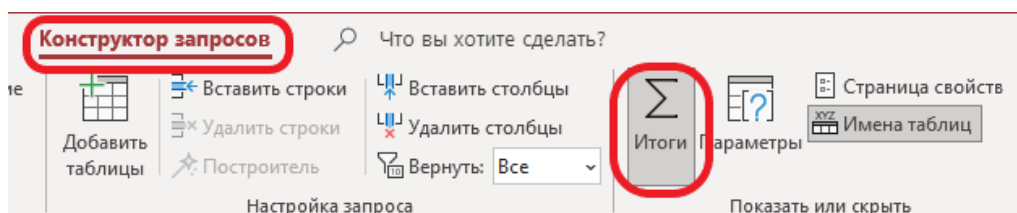
Рассмотрим технологию конструирования однотабличного запроса с групповой операцией на примере таблицы СТУДЕНТ.

Запрос с функцией Count

Задание 3: Определим фактическое число студентов в группе

Технология выполнения:

1. Создадим запрос на выборку из таблицы СТУДЕНТ
2. Из списка таблицы СТУДЕНТЫ перетащим в бланк запроса поле **НГ** (номер группы)
Таким образом мы укажем, что по этому полю должна производиться группировка
3. Перетащим в бланк запроса поле **НС**, по которому будет вычисляться функция Count для подсчёта числа студентов в группе
4. Нажмём кнопку **Итоги**



5. Заменяем слово "Группировка" в столбце **НС** на функцию Count. Для этого вызовем список и выберем эту функцию. Бланк запроса примет вид, показанный на рис. 1.4. Результат запроса показан на рис. 1.5.

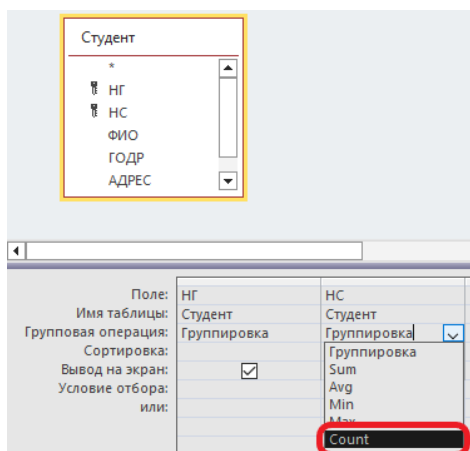
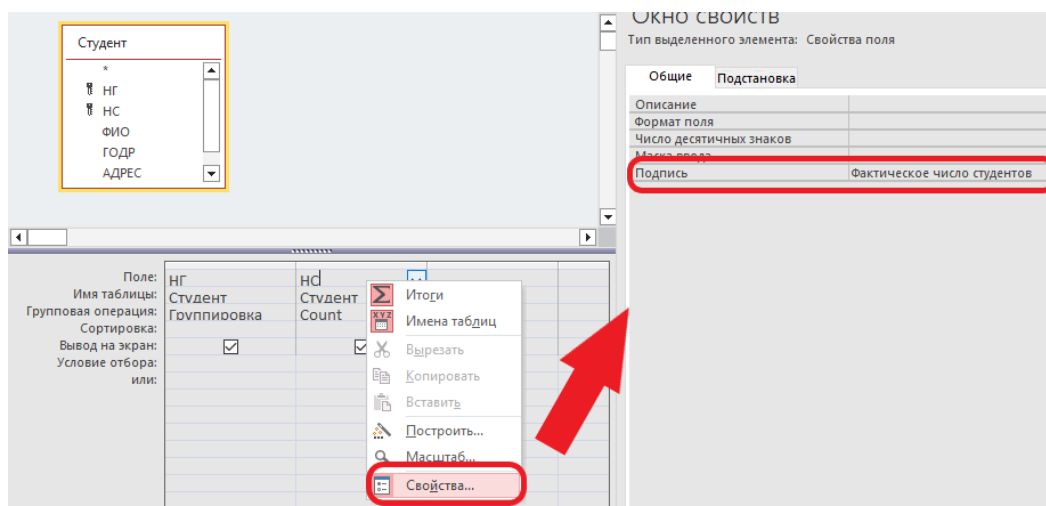


Рис. 1.4. Запрос с групповой операцией подсчета числа студентов в группе

Группа	Count-НС
101	4
102	3
103	2
104	1

Рис. 1.5. Результат подсчета числа студентов в группе

6. Заменяем подпись поля "Count_НС" на "Фактическое число студентов". Для ввода этой подписи в бланке запроса установим на поле **НС** курсор мыши и нажмем правую кнопку.
7. В контекстно-зависимом меню выберем команду **Свойства**.
8. В *Окне свойств* наберем в строке **Подпись** "Фактическое число студентов".



9. Таблица результата после доработки запроса показана на рис. 1.6.
10. Сохраним запрос под именем "Число студентов в группах".

Группа	Фактическое число студентов
101	4
102	3
103	2
104	1

Рис. 1.6. Таблица результата с изменённой подписью поля

Запрос с функцией Avg

Задание 4: Подсчитаем средний проходной балл в группе

Технология выполнения:

1. Сформируем запрос на выборку для таблицы СТУДЕНТ с функцией Avg для поля ПБАЛЛ (проходной балл студента).
2. В бланке запроса заполним поля, как показано на рис. 1.7.

Поле:	НГ	ПБАЛЛ
Имя таблицы:	Студент	Студент
Групповая операция:	Группировка	Avg
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Рис. 1.7. Запрос с групповой операцией подсчета среднего значения

3. Для ограничения точности результата двумя знаками выберем в *Окне свойств* в строке **Формат поля** значение «Фиксированный». Результат выполнения запроса представлен на рис. 1.8.

Поле:	НГ	ПБАЛЛ
Имя таблицы:	Студент	Студент
Групповая операция:	Группировка	Avg
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		
или:		

ОКНО СВОЙСТВ	
Тип выделенного элемента: Свойства поля	
Общие	Подстановка
Формат поля	Фиксированный
число десятичных знаков	2
Маска ввода	
Подпись	Средний проходной балл группы

Группа	Средний проходной балл группы
101	4,44
102	4,42
103	4,50
104	4,50

Рис. 1.8 Результат подсчета среднего значения

- Сохраним этот запрос под именем "Средний проходной балл группы"

Запрос с несколькими групповыми функциями

Задание 5: Выполним расчет числа студентов и среднего проходного балла в группе в одном запросе. Это возможно, т. к. группы записей в обоих случаях формируются одинаково (рис. 1.9). Сохраним этот запрос под именем "Число студентов и средний ПБАЛЛ группы".

Поле:	НГ	НС	НГ
Имя таблицы:	Студент	Студент	Студент
Групповая операция:	Группировка	Count	Группировка
Сортировка:			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:			
или:			

Рис. 1.9. Запрос с одновременным использованием двух групповых функций

Задание 6: Подсчитаем число студентов в каждой из групп с проходным баллом больше либо равным 4,5.

Технология выполнения:

- В запрос «Число студентов и средний ПБАЛЛ группы» вторично включим поле **ПБАЛЛ** и в строке *Групповые операции* заменим значение **Группировка** на значение **Условие**, выбрав его из списка.
- После этого введем в строку *Условие отбора* "**>=4,5**" (рис. 1.10).

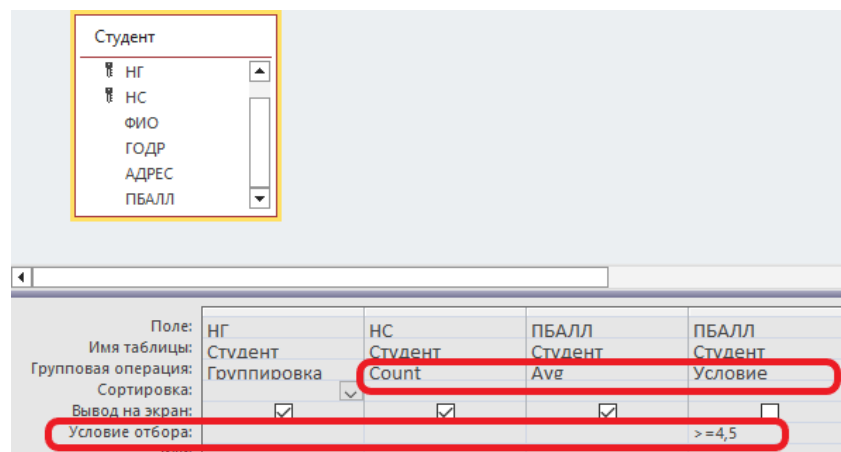


Рис. 1.10. Запрос с групповыми операциями и полем, введенным для определения условий отбора записей из таблицы СТУДЕНТ

Замечание: Заметим, что средний балл в этом запросе также вычисляется только для студентов с проходным баллом, превосходящим либо равным 4,5. Условие отбора, заданное в поле, по которому проводится группировка, или в поле, где записана функция группировки, позволяет отобразить только нужные группы записей, например, группы студентов с заданным номером или с заданным средним проходным баллом.

11. Таблица результата после доработки запроса показана на рис. 1.11.

Группа	Count-НС	Avg-ПБАЛЛ
101	2	4,625
102	2	4,5
103	1	4,75
104	1	4,5

Рис. 1.11 Результат запроса

Группа	Номер студента в группе	ФИО	Год рождения	АДРЕС	Проходной	Щ
101	01	Аристов Р.П.	1979 г.	Калининград	4,25	
101	02	Бондаренко С.А.	1978 г.	Зеленоградск	4,5	
101	03	Борисова Е.И.	1979 г.	Калининград	4,25	
101	04	Макова Н.В.	1977 г.	Сосновка	4,75	
102	01	Боярская Н.П.	1977 г.	Калининград	4,5	
102	02	Федоров Д.К.	1977 г.	Светлый	4,25	
102	03	Сидоров И.Р.	1977 г.	Калининград	4,5	
103	01	Андреев Г.М.	1978 г.	Светлогорск	4,25	
103	02	Петров О.К.	1979 г.	Калининград	4,75	
104	01	Иванов К.К.	1977 г.	Балтийск	4,5	

Если проанализировать запрос, то действительно, в таблице СТУДЕНТ в группе 101 два студента имеют проходной балл выше 4,5, в группе 102 также два студента, и в группах 103 и 104 всего один студент с баллом 4,5 или выше.

12. Сохраним запрос под именем "Число студентов с баллом выше 4,5".

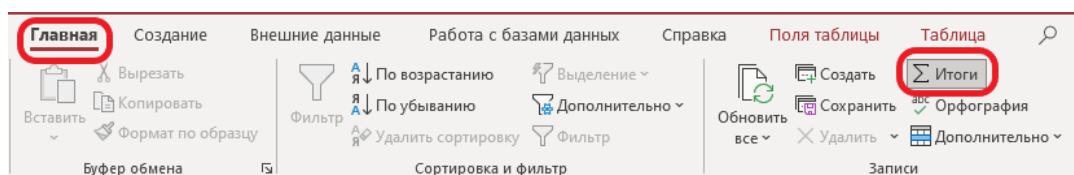
Отображение строки итогов по столбцу

Строка итогов используется для быстрого расчета и отображения в столбце таблицы или запроса в режиме таблицы таких значений, как итоговая сумма, среднее, минимальное и максимальное, количество значений.

Задание 7: Вывести строку итогов для таблицы УСПЕВАЕМОСТЬ и определить наивысшую оценку.

Технология выполнения:

1. Для добавления строки итогов в таблицу откройте таблицу УСПЕВАЕМОСТЬ в режиме просмотра.
2. На вкладке ленты **Главная** в группе **Записи** выполните команду **Итоги**. В таблице отобразится строка Итог.



3. В строке Итог нажмите кнопку со стрелкой вниз в столбце **Оценка** и выберите в списке, например, *Максимальное значение (Maximize)*. Результат выбора максимального значения в этом столбце показан на рис. 1.12.

Номер груп	Ном. студен	Код предм.	Таб. н. прег	Вид занятий	ОЦЕНКА
101	01	01	101	лек	5
101	01	03	302	пр	0
101	02	01	101	лек	5
101	02	03	302	пр	0
101	03	01	101	лек	4
101	03	03	302	пр	0
101	04	01	101	лек	3
101	04	03	302	пр	0
Итог					5

Нет

Сумма

Среднее

Количество значений

Максимальное значение

Минимальное значение

Стандартное отклонение

Дисперсия

Рис. 1.11. Отображение строки итогов с расчётом максимальной оценки по столбцу

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к практической работе:
2. Выполните задания.
3. Самостоятельно создайте запросы, согласно выданному преподавателем варианту
4. Ответьте на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Понятие и правила записи вычисляемого поля
2. В чем целесообразность применения построителя выражений?
3. Характеристика статистических функций

1 вариант

1. Создать запрос, выводящий название кафедры и количество работающих преподавателей на ней
2. Создайте запрос на подсчета количества преподавателей по уч.степеням кафедр. Запрос должен выводить название кафедры, уч.степень и количество сотрудников данной уч.степени
3. Создать запрос подсчитывающий средний балл по предметам. При открытии запрос должен запрашивать название предмета
4. Вывести строку итогов для таблицы ИЗУЧЕНИЕ и определить наимышее количество часов.
5. В таблице СТУДЕНТ для поля Год_Рождения изменить типа данных на Дата/время. Открыть таблицу СТУДЕНТ и задать даты рождения для студентов выше 2002 года. Двум студентам задать годы рождения до 2002 года. Создать запрос, вычисляющий количество лет каждому студенту.
6. Вывести только тех студентов, которые младше 18 лет.
7. Вывести студентов, родившихся после 2002 года.
8. Создать запрос в котором для каждого преподавателя его уч.звание и уч.степень будут располагаться с пробелом в одной строке.

9. Создать запрос, выводящий телефон кафедры в виде последних 5 знаков а название кафедры верхним регистром.
10. Создать запрос, определяющий длину поля Уч.звание Таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ.

2 вариант

1. Создать запрос, выводящий название кафедры и количество работающих преподавателей на ней
2. Создайте запрос на подсчета количества преподавателей по уч.званиям кафедр. Запрос должен выводить название кафедры, уч.звание и количество сотрудников данного уч.званию
3. Создать запрос подсчитывающий средний балл по предметам. При открытии запрос должен запрашивать название предмета
4. Вывести строку итогов для таблицы ИЗУЧЕНИЕ и определить наибольшее количество часов.
5. В таблице СТУДЕНТ для поля Год_Рождения изменить типа данных на Дата/время. Открыть таблицу СТУДЕНТ и задать даты рождения для студентов выше 2002 года. Двум студентам задать годы рождения до 2002 года. Создать запрос, вычисляющий количество лет каждому студенту.
6. Вывести только тех студентов, которые старше 18 лет.
7. Вывести студентов, родившихся до 2002 года.
8. Создать запрос в котором для каждого преподавателя его уч.звание и уч.степень будут располагаться с пробелом в одной строке.
9. Создать запрос, выводящий телефон кафедры в виде последних 5 знаков а название кафедры нижним регистром.
10. Создать запрос, определяющий длину поля ФИО преподавателя Таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ.

Для получения зачёта по практической работе студент должен выполнить задания и ответить письменно на контрольные вопросы.

Форма контроля выполнения практической работы – собеседование с преподавателем по контрольным вопросам и заданиям.