

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению лабораторных работ

по дисциплине

«Основы информатики»

для студентов направления подготовки

02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

направленность (профиль)

«Анализ данных и искусственный интеллект»

ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ

Лабораторная работа № 1. Информация, её виды и свойства

Цель работы: Сформировать у студентов представление о видах информации, способах ее представления и поиска

Теоретическая часть

Развитие представлений об информации

Вначале было слово. А также жест, танец, дым от костров и другие нехитрые способы передачи информации, которые люди научились использовать примерно тогда же, когда и примитивные орудия труда. Из поколения в поколение информация передавалась устно. Это были сведения о профессиональных навыках, например: о приёмах охоты, о способах земледелия, об обработке охотничьих трофеев и т.д. Затем информацию стали фиксировать в виде графических образов окружающего мира. Так появились наскальные рисунки, изображающие животных, растения, людей.

Потом слово стало письменным. Это было очень удобно – появилась возможность доверить легенды, народные сказания, эпос, а также личную и государственную переписку твердым носителям. Курьерам больше не было нужды заучивать сообщения наизусть, появилась бюрократия и документооборот. Появилась письменность. На чём только люди не писали!

В Египте – на папирусе

В Индии – на пальмовых листьях.

В Вавилоне – на глиняных дощечках.

На Руси пользовались берестой.

Однако первым революционным явлением в этой сфере стало изобретение печатного станка. Благодаря ему появилась книга. Информация, напечатанная в книгах, стала доступной широкому кругу людей.

Изобретение в 19 веке – начале 20 века телеграфа, телефона, радио открыло перед людьми возможность передачи информации на любые расстояния.

Появились средства массовой информации – газеты, журналы, радио, телевидение. Совершенно новые возможности для поиска и обработки информации открыло перед людьми изобретение в середине 20 века компьютеров.

Таким образом, в истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций - преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации.

Информационные революции.

Первая революция связана с изобретением письменности, что привело к гигантскому качественному и количественному скачку. Появилась возможность передачи знаний от поколения к поколениям.

Вторая (середина XVI в.) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности.

Третья (конец XIX в.) обусловлена изобретением электричества, благодаря которому появились телеграф, телефон, радио, позволяющие оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

Четвертая (70-е гг. XX в.) связана с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера. На микропроцессорах и интегральных схемах создаются компьютеры, компьютерные сети, системы передачи данных.

Понятие «Информация».

Слово «информация» происходит от латинского слова *informatio*, что в переводе означает сведение, разъяснение, ознакомление.

Слово «информация» вошло в постоянное употребление в середине двадцатого века, с подачи Клода Шеннона.

Он ввел этот термин в узком техническом смысле, применительно к теории связи или передачи кодов. Понятие «информация» является базовым в курсе информатики, невозможно дать его определение через другие, более «простые» понятия.

В геометрии, например, невозможно выразить содержание базовых понятий «точка», «луч», «плоскость» через более простые понятия.

Понятие «Информации» во многом остается интуитивным и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности.

Понятие информации – базовое понятие. Поэтому дать точное определение информации невозможно.

Понятие информации используется в различных науках: информатике, биологии, социологии, кибернетике. В каждой науке понятие «информация» связано с различными системами понятий.

Понятие информации в биологии связано с понятиями «ген», «наследственность» и «поведение».

Понятие информации в кибернетике связано с понятиями «управление», «прямая связь», «обратная связь».

Понятие информации в обществе связано с понятиями «сведения», «сообщения» «осведомлённость о положении дел».

Информация с точки зрения науки – это знания.

Три подхода к определению информации.

Суть *антропоцентрического подхода* состоит в том, что информацию отождествляют со сведениями и фактами, которые теоретически могут быть получены и усвоены, то есть преобразованы в знания.

«Под информацией понимаются сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления» .

Информация – сведения, которые нас интересуют.

Информация – сообщения, которые обладают новизной или полезностью.

Суть *техноцентрического подхода* состоит в том, что информацию отождествляют с данными. Этот подход нашел очень широкое распространение в технических дисциплинах.

Информация – это осознанные сведения об окружающем мире, которые являются объектом хранения, преобразования, передачи и использования.

Сведения – это знания, выраженные в сигналах, сообщениях, известиях, уведомлениях и т.д. Каждого человека в мире окружает море информации различных видов.

В теории связи под информацией принято понимать любую последовательность символов.

В *кибернетике* информация – та часть сообщения, которая участвует в управлении.

Информация – это отображение внешнего мира с помощью знаков и сигналов.

Недетерминированный подход к понятию информации встречается также достаточно широко. Он состоит в отказе от определения информации на том основании, что оно является фундаментальным, как, например, вещество и поле.

Информация в материальном мире.

Сигналы и данные

Все физические объекты, находящиеся вокруг нас, находятся в состоянии непрерывного движения, которое сопровождается обменом энергии. Все виды энергообмена сопровождаются появлением сигналов. При взаимодействии сигналов с физическими телами возникают изменения свойств – регистрация сигналов, то есть образуются данные. Данные – это зарегистрированные сигналы.

Данные и методы

Данные несут в себе информацию о событиях, произошедших в материальном мире. Для того, чтобы данные давали информацию, необходимо наличие метода обработки

Информация – это продукт взаимодействия данных и адекватных им методов.

Некоторые информационные методы свойственны большинству людей от рождения. К ним относятся: зрение, слух, осязание, обоняние и вкус. Некоторые информационные методы развиваются в процессе обучения, например чтение, знание языка общения, аналитическое мышление и др.

Информационные методы. Чтобы получить информацию из данных, надо обладать соответствующими информационными методами. Некоторые информационные методы, основанные на органах чувств, свойственны большинству людей от рождения. К ним относятся: зрение, слух, осязание, обоняние и вкус. Некоторые информационные методы развиваются в процессе обучения, например чтение, знание языка общения, аналитическое мышление и др. Информационный метод определяет способ взаимодействия с данными с целью получения содержащейся в них информации.

Роль информационных методов. Отсутствие необходимого информационного метода не позволяет получить информацию даже при наличии данных. Например, книга представляет собой набор данных, зафиксированных в типографии краской на бумаге. Чтобы получить из нее информацию, читатель должен обладать зрением, знанием русского языка и его азбуки, умением читать и мыслить логически, а также понимать использованные термины. Но даже и этот длинный перечень не представляет полный набор необходимых методов. Например, необходимо еще располагать естественным или искусственным методом для создания достаточной освещенности. Если хотя бы одного из перечисленных методов не хватает, то либо для него подбирают адекватную замену, либо данные, содержащиеся в книге, не станут информацией.

Мы не случайно выделили слова адекватную замену. Например, если читатель книги не знаком с русским языком, то он может привлечь переводчика, но информация, которую он при этом получит, будет не совсем той, которую получит читатель, владеющий русским языком. То есть содержательная часть информации зависит как от содержательной части данных, так и от использованных информационных методов.

С информацией можно производить следующие действия:

- обмен (передача и получение);
- хранение;
- обработка.

Обмен информацией может происходить в образной и знаковой формах.

Хранение информации происходит или в памяти человека, или на внешних носителях. В памяти человека информация может храниться как в образной форме, так и в знаковой. Информацию, хранимую в памяти, называют оперативной. Информацию, хранимую на внешних носителях, называют внешней.

Обработка информации производится человеком или в уме, или с помощью каких-либо вспомогательных средств (счеты, калькулятор, компьютер и др.).

Научное определение информации.

Информация – это динамический объект, не существующий в природе сам по себе, а образующийся в ходе взаимодействия данных и методов. Он существует ровно столько, сколько длится это взаимодействие, а все остальное время пребывает в виде данных.

Информационные процессы. Информация образуется в момент взаимодействия данных с информационными методами. Такое взаимодействие называется информационным процессом. Для человека частные информационные процессы сливаются в один общий непрерывный информационный процесс — он постоянно сопровождает общение людей с внешним миром, даже во сне. У объектов живой природы общий информационный процесс прекращается вместе с процессом обмена веществ, то есть после смерти.

Процессы, связанные со сбором, хранением, поиском, обработкой, кодированием и передачей информации, называют *информационными процессами*.

Технические устройства также могут участвовать в информационных процессах. Простейшие примеры: теле- и радиоприемники. Для них информационный процесс прекращается вместе с прекращением рабочего энергетического обмена, то есть после выключения устройства.

Количество информации как мера уменьшения неопределенности знания

Уменьшение неопределенности знания

Подход к информации как к мере уменьшения неопределённости знания позволяет количественно измерять информацию.

Единица измерения количества информации

а) Статистический подход – оценивается количество информации в передаваемых сообщениях о состояниях некоторой системы, которая может иметь определенное количество дискретных состояний.

За единицу количества информации принято такое количество информации, которое содержит сообщение уменьшающее неопределенность знания в 2 раза. Такая единица названа бит.

Следующей по величине единицей измерения количества информации является байт, причем:

$$1 \text{ байт} = 2^3 \text{ бит} = 8 \text{ бит}.$$

Кратные байту единицы измерения количества информации вводятся следующим образом:

$$1 \text{ Кбайт} = 2^{10} \text{ байт} = 1024 \text{ байт}$$

$$1 \text{ Мбайт} = 2^{10} \text{ Кбайт} = 1024 \text{ Кбайт} = 2^{20} \text{ байт}$$

$$1 \text{ Гбайт} = 2^{10} \text{ Мбайт} = 1024 \text{ Мбайт} = 2^{30} \text{ Кбайт} = 2^{30} \text{ байт}.$$

Количество возможных событий и количество информации

Существует формула, которая связывает между собой количество возможных событий N и количество информации I : $N=2^I$ или

$$I = \log_2 N.$$

б) Семантический подход - количество полученной информации измеряется с учетом ее смысла для получателя. Оценивается количество смысла полученной информации, с помощью сравнения объемов тезаурусов до и после получения информации.

Тезаурус – свод слов, устойчивых словосочетаний, описывающих предметную область, сгруппированных и упорядоченных по некоторому ключу (например по алфавиту).

Количество семантической информации равно разности тезаурусов до получения информации и после получения информации:

$$I = S_{п1} - S_{п0}$$

где $S_{п}$ – тезаурус, $S_{п0}$ до сообщения и $S_{п1}$ после сообщения.

в) Прагматический подход - оценивается полезность сообщения

$$I = \log_2 P1 / P0$$

где P - вероятность решения задачи, $P0$ до сообщения и $P1$ после сообщения.

Требования, предъявляемые к информации.

1. Динамический характер информации. Информация меняется и существует только в момент взаимодействия данных и методов. Все остальное время она пребывает в состоянии данных.

2. Требование адекватности методов. Одни и те же данные могут поставлять разную информацию в зависимости от адекватности методов обработки этих данных.

3. Диалектический характер взаимодействия данных и методов. Данные являются объективными, поскольку это результат регистрации объективно существовавших сигналов, вызванных изменениями в материальных телах или полях. Методы являются субъективными, в основе искусственных методов лежат алгоритмы, составленные и подготовленные людьми (субъектами). Информация возникает и существует в момент диалектического взаимодействия объективных данных и субъективных методов.

Виды информации.

По восприятию органами чувств: звуковая, визуальная, органолептическая (вкусовая, обонятельная), тактильная (ощущения).

По общественному значению: массовая, личная, общественно-политическая, обыденная, эстетическая.

Специальная: научная, техническая, отраслевая, производственная.

По области возникновения: элементарная (процессы явления неодушевленной природы), биологическая (процессы животного и растительного мира), социальная (человеческое общество).

По форме представления (кодирования):

* графическая или изобразительная – первый вид, для которого был реализован способ хранения информации об окружающем мире в виде наскальных рисунков, а позднее в виде картин, фотографий, схем, чертежей на бумаге, холсте, мраморе и др. материалах, изображающих картины реального мира;

* звуковая – ее разновидностью является музыкальная информация – для этого вида был изобретен способ кодирования с использованием специальных символов, что делает возможным хранение ее аналогично графической информации;

* текстовая – способ кодирования речи человека специальными символами – буквами, причем разные народы имеют разные языки и используют различные наборы букв для отображения речи; особенно большое значение этот способ приобрел после изобретения бумаги и книгопечатания;

* числовая – количественная мера объектов и их свойств в окружающем мире; особенно большое значение приобрела с развитием торговли, экономики и денежного обмена; аналогично текстовой информации для ее отображения используется метод кодирования специальными символами – цифрами, причем системы кодирования (счисления) могут быть разными;

* видеoinформация – способ сохранения «живых» картин окружающего мира, появившийся с изобретением кино.

Свойства информации.

1. *Объективность информации*: существующий вне и независимо от человеческого сознания. Информация – это отражение внешнего объективного мира. Информация объективна, если она не зависит от методов ее фиксации, чьего-либо мнения, суждения.

2. *Полнота информации*: характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых. Информацию можно назвать полной, если ее достаточно для понимания и принятия решений. данных, на основе имеющихся

3. *Достоверность информации*: информация достоверна, если она отражает истинное положение дел. Объективная информация всегда достоверна, но достоверная информация может быть как объективной, так и субъективной. Достоверная информация помогает принять нам правильное решение. Недостоверной информация может быть по следующим причинам:

- преднамеренное искажение (дезинформация) или непреднамеренное искажение субъективного свойства;
- искажение в результате воздействия помех («испорченный телефон») и недостаточно точных средств ее фиксации.

4. *Точность (адекватность) информации*: это степень соответствия реальному объективному состоянию тела. Неадекватная информация может образоваться при создании новой информации на основе неполных или недостоверных данных.

5. *Доступность информации*: мера возможности получить ту или иную информацию. На степень доступности информации влияют одновременно как доступность данных, так и доступность адекватных методов.

6. *Актуальность информации*: это степень соответствия информации текущему моменту времени. Достоверная и точная устаревшая информация - неактуальна. Актуальность информации – важность для настоящего времени, злободневность, насущность. Только вовремя полученная информация может быть полезна.

7. *Полезность (ценность) информации*. Полезность может быть оценена применительно к нуждам конкретных ее потребителей и оценивается по тем задачам, которые можно решить с ее помощью.

Самая ценная информация – объективная, достоверная, полная, и актуальная. Социальная (общественная) информация обладает еще и дополнительными свойствами:

- * имеет семантический (смысловой) характер, т. е. понятийный, так как именно в понятиях обобщаются наиболее существенные признаки предметов, процессов и явлений окружающего мира.

- * имеет языковую природу. Одно и то же содержание может быть выражено на разных естественных (разговорных) языках, записано в виде математических формул и т. д.

С течением времени количество информации растет, информация накапливается, происходит ее систематизация, оценка и обобщение. Это свойство называли ростом и кумулированием информации. (Кумуляция – от лат; *sumulatio* – увеличение, скопление).

Старение информации заключается в уменьшении ее ценности с течением времени. Старит информацию не само время, а появление новой информации, которая уточняет, дополняет или отвергает полностью или частично более раннюю. Научно-техническая информация стареет быстрее, эстетическая (произведения искусства) – медленнее.

Логичность, компактность, удобная форма представления облегчает понимание и усвоение информации.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Практическая часть

Изучить теоретический материал по теме занятия.

Устно подготовиться к контрольному опросу для получения допуска к выполнению работы, ответив на следующие вопросы.

Контрольные вопросы для допуска к выполнению работы

1. Приведите антропоцентрическое определение понятия «информация».
2. Каково научное определение информации?
3. Требования, предъявляемые к информации.
4. Какие виды информации вы знаете?
5. Перечислите свойства информации.
6. Виды компьютерной информации.
7. Техноцентрическое определение информации.
8. Недетерминированный подход к понятию информации.

Задание 1. Используя Internet, найдите следующую информацию согласно заданному варианту:

1. Понятие «информация». Этикетка (примеры 2-3, приведите понятие).
2. Виды информации. Буклет (примеры).
3. Свойства информации. Кольеретка (примеры).
4. Требования, предъявляемые к информации. Счет (счет-фактура).
5. Единицы измерения информации. Контрэтикета (примеры).
6. Информационные революции. Товарно-транспортная накладная (примеры).
7. Информационные процессы. Сертификаты соответствия (примеры).
8. Предмет, задачи и содержание дисциплины «Введение в информатику». Рекламная листовка (примеры).
9. Виды компьютерной информации. Ярлык. Бирка (примеры).
10. Информационные методы. Ценник. Товарный чек (примеры).
11. Компьютер. Клейма и штампы (примеры).
12. Основные характеристики информации. Информационное меню. (примеры).

13. Классификация информации. Методы классификации информации. Проспекты. Листовки (примеры).

14. Кодирование и методы кодирования информации. Буклеты. Каталоги (примеры).

15. Информатика и кибернетика. Сходство и различие (составить таблицу)

Задание 2. Найти следующие нормативные документы:

1. Закон РФ Об информации, информационных технологиях и о защите информации.

2. Закон РФ О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Используя нормативные документы, письменно ответьте на следующие вопросы:

1. Сформулируйте определения информации, информационные технологии, предоставление информации, распространение информации.
2. Охарактеризуйте информацию, как объект правовых отношений.
3. На чем основано Государственное регулирование в сфере применения информационных технологий?
4. Как классифицируется информация по уровням доступности?
5. Как формируются государственные информационные ресурсы?
6. Как реализуется право на доступ к информационным ресурсам?
7. Кто может являться автором программы для ЭВМ или базы данных?
8. Как осуществляется использование программы для ЭВМ или базы данных третьими лицами (пользователями)?

Примерный перечень вопросов на защиту лабораторной работы

1. Каково происхождение понятия «информация»?
2. Охарактеризуйте антропоцентрический подход к понятию «информации».
3. Охарактеризуйте недетерминированный подход к понятию «информации».
4. Охарактеризуйте техноцентрический подход к понятию «информации».
5. Каково научное определение понятия «информация»?
6. Этапы информационного взаимодействия со средой.
7. Свойства информации.
8. Охарактеризуйте этапы развития представлений об информации.
9. Какие информационные революции прошла цивилизация человечества?
10. Информационные процессы.
11. Виды информации.

12. Какие информационные методы Вы знаете?
13. Какие виды компьютерной информации Вы знаете?
14. Охарактеризуйте числовую информацию.
15. Охарактеризуйте текстовую информацию.
16. Охарактеризуйте графическую информацию.
17. Охарактеризуйте звуковую информацию.
18. Охарактеризуйте компьютерную видеоинформацию.
19. Требования, предъявляемые к информации.
20. Количество информации как мера уменьшения неопределенности знания.
21. Данные и методы.
22. Какая предусматривается ответственность за ненадлежащую информацию?

Лабораторная работа №2. Системы счисления. Основные понятия и определения

Цель работы: Закрепить знания у студентов о способах представления числовой информации;

Теоретическая часть

Современный человек в повседневной жизни постоянно сталкивается с числами и цифрами: мы запоминаем номера автобусов и телефонов, в магазине подсчитываем стоимость покупок, ведем свой семейный бюджет в рублях и копейках (сотых долях рублей) и т.д. и т.п. Числа, цифры... они с нами везде. А две тысячи лет назад, что знал человек о числах? А пять тысяч лет назад?

Вопрос не простой, но очень интересный. Историки доказали, что и пять тысяч лет тому назад люди могли записывать числа, могли производить над ними арифметические действия. Но записывали они числа совершенно по другим принципам, нежели мы в настоящее время. В любом случае число изображалось с помощью одного или нескольких символов.

В математике и информатике принято символы, участвующие в записи числа, называть *цифрами*.

Что же люди понимают под словом «число»?

Первоначально понятие отвлеченного числа отсутствовало, число было «привязано» к тем предметам, которые пересчитывали. Отвлеченное понятие натурального числа появляется вместе с развитием письменности. Появление дробных чисел было связано с необходимостью производить измерения (сравнения с другой величиной того же рода, выбираемой в качестве эталона). Но так как единица измерения не всегда укладывалась целое число раз в измеряемой величине, то возникла практическая потребность ввести более «мелкие» числа, чем натуральные. Дальнейшее развитие понятия числа было обусловлено уже развитием математики. Понятие числа – фундаментальное понятие, как математики, так и информатики. При изложении материала *под числом* мы будем *понимать его величину, а не его символьную запись*.

Человеку издревле приходилось считать различные предметы, нужно было и записывать их количество.

Самой первой, вероятно, возникла **унарная** система записи, при которой числа обозначались соответствующим количеством черточек (или засечек на деревяшке).

Унарная запись получается очень громоздкой и неудобной, поэтому люди стали искать более компактные способы обозначать большие числа.

Появились разные условные обозначения для различных чисел.

Сегодня, человечество для записи чисел использует в основном десятичную систему счисления. А что такое – система счисления (СС)?

Система счисления – это способ записи (изображения) чисел. Различные системы счисления, которые существовали раньше и которые используются в настоящее время, делятся на две группы: позиционные и непозиционные.

Наиболее совершенными являются **позиционные** системы счисления. В позиционных системах любое число записывается в виде последовательности цифр, количественное значение которых зависит от места (позиции), занимаемой каждой из них в числе. Например, наша привычная десятичная система является позиционной: в числе 34 цифра 3 обозначает количество десятков и «вносит» в величину числа 30, а в числе 304 та же цифра 3 обозначает количество сотен и «вносит» в величину числа 300.

В непозиционных СС от положения цифры в записи числа не зависит величина, которую она обозначает. Пример непозиционной системы счисления – римская система.

Единичная система.

В древние времена, когда люди начали считать, появилась потребность в записи чисел. Количество предметов, например, мешков, изображалось нанесением черточек или засечек на какой-либо твердой поверхности: камне, глине, дереве (до изобретения бумаги было еще очень далеко). Каждому мешку в такой записи соответствовала одна черточка. Археологами найдены такие «записи» при раскопках культурных слоев, относящихся к периоду палеолита (10-11 тысяч лет до н.э.). Ученые назвали этот способ записи чисел **единичной (палочной)** системой счисления. В ней для записи чисел применялся только один вид знаков – палочка. Каждое число в такой системе счисления обозначалось с помощью строки, составленной из палочек, количество которых равнялось обозначаемому числу. Неудобства такой системы записи чисел и ограниченность ее применения очевидны: чем большее число надо записать, тем длиннее строка из палочек; при записи большого числа легко ошибиться – нанести лишнее количество палочек или, наоборот, не дописать палочки.

Римская система.

В качестве цифр используются латинские буквы (1 – I, 5 – V, 10 – X, 50 – L, 100 – C, 500 – D, 1000 – M). Цифры записываются слева направо в порядке убыванию. Если меньшая цифра записана справа, а большая – слева, то их значения складываются, а если меньшая цифра записана слева, то её значение вычитается.

Пример: $LXIV = 50 + 10 + (-1 + 5) = 94$

Число в римской системе счисления обозначается набором стоящих подряд «цифр». Значение числа равно:

1) сумме значений идущих подряд нескольких одинаковых «цифр» (назовем их группой первого вида);

2) разности значений двух «цифр», если слева от большей «цифры» стоит меньшая. В этом случае от значения большей «цифры» отнимается значение меньшей «цифры». Вместе они образуют группу второго вида. Заметим, что левая «цифра» может быть меньше правой максимум на один

порядок: так перед L(50) и C(100) из «младших» может стоять только X(10), перед D(500) и M(1000) – только C(100), перед V(5) – только I(1);

3) сумме значений групп и «цифр», не вошедших в группы первого или второго вида.

Более совершенными непозиционными системами счисления были алфавитные системы. К числу таких систем счисления относились славянская, ионийская(греческая), финикийская и другие. В них числа от 1 до 9, целые количества десятков (от 10 до 90) и целые количества сотен (от 100 до 900) обозначались буквами алфавита. Алфавитная система была принята и в древней Руси.

Современная *десятичная система счисления* возникла приблизительно в V веке н.э. в Индии. Возникновение этой системы стало возможным после величайшего открытия – цифры «0» для обозначения отсутствующей величины.

Базис, алфавит, основание.

Совокупность различных цифр, используемых в позиционной системе счисления для записи чисел, называется **алфавитом** системы счисления.

При рассмотрении позиционных систем чрезвычайно важным является понятие **базиса системы счисления**.

Базис позиционной системы счисления – это последовательность чисел, каждое из которых задает значение цифры «по месту» или «вес» каждого разряда.

Пример. Выпишем базисы некоторых традиционных систем счисления.

Десятичная система: $1, 10, 10^2, 10^3, 10^4, \dots, 10^n, \dots$

Двоичная система: $1, 2, 2^2, 2^3, 2^4, \dots, 2^n, \dots$

Восьмеричная система: $1, 8, 8^2, 8^3, 8^4, \dots, 8^n, \dots$

В более общем виде для позиционных систем счисления базис можно записать в виде последовательных членов геометрической прогрессии

$$\dots, P^{-2}, P^{-1}, 1, P, P^2, P^3, \dots, P^n, \dots$$

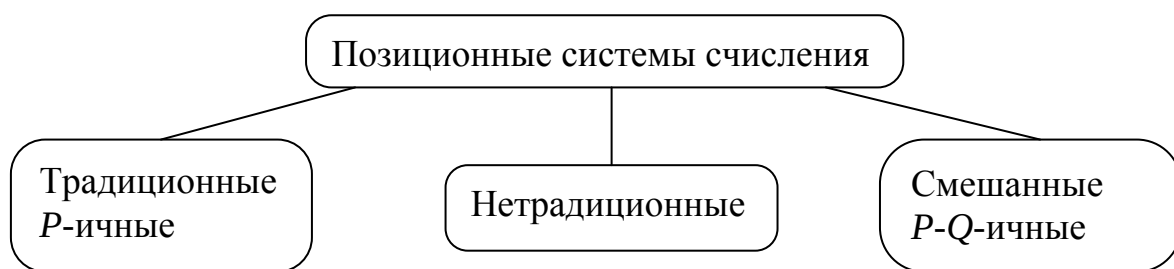
Знаменатель P геометрической прогрессии, члены которой образуют базис традиционной системы счисления, называется **основанием** системы.

Наряду с этими широко известными системами счисления, базис которых образуют члены геометрических прогрессий (такие системы счисления будем называть **традиционными**), существуют так называемые **смешанные P - Q -ичные** системы счисления, а также другие позиционные системы счисления: факториальные и другие (будем называть их **нетрадиционными**).

Пример. Выпишем базисы некоторых нетрадиционных систем счисления.

Факториальная система: $1!, 2!, 3!, 4!, \dots, (n-1)!, n!, \dots$

Таким образом, современное представление о системах счисления позволяет разделить позиционные системы на несколько видов:



Традиционные позиционные системы счисления с основанием P называются ***P-ичными***.

Мы будем рассматривать только традиционные P -ичные системы счисления.

Очевидно, что любое натуральное число в десятичной системе счисления можно представить в виде *конечной суммы степеней числа 10* с коэффициентами, равными соответствующим десятичным цифрам натурального числа. Например:

$$123 = 1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 100 + 20 + 3;$$

$$1023 = 1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 1000 + 20 + 3.$$

Аналогично, любую десятичную дробь можно представить в виде *суммы отрицательных степеней числа 10*. Например,

$$0,123 = 0,1 + 0,02 + 0,003 = 1 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 3 \cdot 10^{-3}.$$

Так как любое положительное действительное число можно представить в виде суммы его целой части (натуральное число) и дробной части, то в десятичной системе счисления его можно представить в виде суммы положительных и отрицательных степеней числа 10 с коэффициентами, равными десятичным цифрам действительного числа. Поэтому, в соответствии с приведенным выше определением, наша десятичная система является позиционной. Число 10 является основанием десятичной системы счисления.

Таким образом, относительно привычной десятичной системы можно сказать следующее:

- 1) базисом десятичной системы счисления являются члены геометрической прогрессии со знаменателем 10: ..., 10^{-2} , 10^{-1} , 1, 10, 100, 1000, ...;
- 2) основанием системы является число 10;
- 3) алфавитом десятичной системы являются цифры:
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Как уже было сказано, существуют и другие P -ичные системы счисления, например, двоичная, троичная, восьмеричная, шестнадцатеричная. Название каждой такой системы образовано от названия ее основания.

Система счисления	Основание	Количество цифр	Цифры
Двоичная	2	2	0, 1
Троичная	3	3	0, 1, 2
Восьмеричная	8	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Шестнадцатеричная	16	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Если мы захотим записать какое-либо число в двоичной системе счисления, то сможем это сделать, используя только цифры 0 и 1. Например, число 9 в двоичной системе счисления имеет вид 1001. Для записи числа в восьмеричной системе счисления, мы будем пользоваться цифрами от 0 до 7 включительно. Число 9 в восьмеричной системе счисления имеет вид 11.

Количество цифр в алфавите P -ичной системы равно **основанию** системы счисления.

Алфавитом произвольной системы счисления с основанием P служат числа 0, 1, ..., $P-1$, каждое из которых должно быть записано с помощью одного уникального (то есть отличного от других) символа, младшей же цифрой всегда является 0.

Основанием позиционной P -ичной системы счисления может быть любое натуральное число, большее или равное двум. Если основание системы счисления P меньше десяти, то в качестве алфавита удобно (но не обязательно) использовать первые P арабских цифр. Например, в пятеричной системе счисления будут использоваться пять младших десятичных цифр: 0, 1, 2, 3, 4.

Если основание системы счисления больше 10, но меньше либо равно 36, то в качестве первых 10 цифр обычно используют десять арабских цифр, а в качестве остальных «цифр» – буквы латинского алфавита.

Для систем счисления с основаниями, большими 36, единых правил для формы записи цифр не существует.

Число, записанное в десятичной системе счисления, будем называть **десятичным**, а число, записанное в P -ичной системе счисления, **P -ичным**.

Например, числа, записанные в двоичной системе счисления, будем называть **двоичными**, в шестнадцатеричной системе счисления – **шестнадцатеричными**.

Для различения чисел, записанных в системах счисления с разными основаниями, после записи числа в виде нижнего индекса будем ставить значение основания, исключение может составить лишь десятичная система счисления, индекс которой часто опускается. Например:

$$45054 = 127776_8 = \text{AFFE}_{16} = 101011111111110_2.$$

Представление чисел в P -ичных системах счисления.

Десятичная система счисления характеризуется тем, что базисом этой системы являются последовательные степени числа 10. Другими словами, 10 единиц каждого разряда образуют единицу следующего старшего разряда. Для записи любых действительных чисел достаточно иметь только десять различных цифр.

В P -ичной системе счисления единицами разрядов служат последовательные степени числа P , иначе говоря, P единиц какого-либо разряда образуют единицу следующего старшего разряда. Для записи чисел в P -ичной системе счисления необходимо P различных цифр.

Так, натуральное число a в P -ичной системе счисления можно записать как

$$a = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \dots + a_1 P + a_0, 0 < a_i < P, i = 0, 1, \dots, n. \quad (1)$$

Правильную конечную P -ичную дробь b можно записать в виде

$$b = b_{-1} P^{-1} + b_{-2} P^{-2} + \dots + b_{-k} P^{-k}, 0 < b < P, i = -1, -2, \dots, -k. \quad (2)$$

В формулах (1) и (2) коэффициенты a_i и b_i при степенях основания P являются «цифрами» в данной позиционной системе счисления. В общем виде любое вещественное число X в позиционной системе счисления с основанием P можно представить следующей формулой

$$X = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \dots + a_1 P + a_0 + b_{-1} P^{-1} + b_{-2} P^{-2} + \dots + b_{-k} P^{-k} + \dots \quad (3)$$

Таким образом, P -ичная система счисления позволяет с помощью заранее ограниченного набора цифр записать как сколь угодно большое, так и сколь угодно малое число в виде суммы степеней основания системы.

Пользуясь этой формулой можно легко перевести число из системы счисления с любым основанием в десятичную.

Пример.

$$32542_6 = 3 \cdot 6^4 + 2 \cdot 6^3 + 5 \cdot 6^2 + 4 \cdot 6^1 + 2 \cdot 6^0 = 3 \cdot 1296 + 2 \cdot 216 + 5 \cdot 36 + 4 \cdot 6 + 2 = 3888 + 432 + 180 + 24 + 2 = 4526;$$

$$(100011)_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 35_{10}.$$

С другой стороны, любое число в P -ичной системе счисления можно записать просто в виде последовательного перечисления его цифр, начиная со старшей. Целая часть от дробной отделяется запятой. То есть представлению вещественного числа a по степеням P вида (3) соответствует запись

$$a = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 b_{-1} b_{-2} \dots b_{-k} \dots \quad (4)$$

Представление числа в P -ичной системе счисления в виде (3) называется **развернутой формой записи числа** (эта форма в основном используется при решении задач).

Представление числа в P -ичной системе счисления в виде (4) называется **свернутой формой записи числа** (эта форма наиболее употребима при изображении чисел в позиционных системах счисления).

Как было сказано выше, в любой P -ичной системе счисления с помощью заранее ограниченного набора цифр можно записать как сколь угодно большое, так и сколь угодно малое число в виде суммы положительных и отрицательных степеней числа P .

Любое действительное число можно записать в любой P -ичной системе счисления в виде степенного ряда и при том единственным образом.

Пример. Десятичное число 61 можно записать

в двоичной системе счисления как 111101_2

в троичной системе счисления как 2021_3

в четверичной системе как 331_4

в шестнадцатеричной системе как $3D_{16}$;

в 61-ичной системе как 10_{61} .

Для того чтобы научиться производить арифметические действия в какой-либо системе счисления, прежде всего необходимо уметь перечислять в ней по порядку натуральные числа и представлять дробные части действительных чисел.

В любой P -ичной системе счисления натуральные числа, меньшие ее основания P , представляются с помощью одной цифры данной системы. Для

чисел же, больших или равных P , требуются уже, по крайней мере, две цифры. Само число P в системе счисления с основанием P записывается в виде 10_p , что следует из развернутой формы записи числа P в P -ичной системе: $P=1 \cdot P + 0$.

Выпишем представление первых двадцати натуральных чисел в некоторых системах счисления:

10 с/с	2 с/с	8 с/с	16 с/с	3 с/с
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
2	10	2	2	2
3	11	3	3	10
4	100	4	4	11
5	101	5	5	12
6	110	6	6	20
7	111	7	7	21
8	1000	10	8	22
9	1001	11	9	100
10	1010	12	A	101
11	1011	13	B	102
12	1100	14	C	110
13	1101	15	D	111
14	1110	16	E	112
15	1111	17	F	120
16	10000	20	10	121
17	10001	21	11	122
18	10010	22	12	200
19	10011	23	13	201
20	10100	24	14	202

Алгоритм эквивалентной замены.

Применяется в том случае, когда основание одной системы счисления является степенью основания другой системы, то есть когда $B=C^q$ или $C=B^p$, для 2, 8 и 16 с/с.

Для перевода шестнадцатеричного числа в 2 с/с необходимо каждую шестнадцатеричную цифру заменить эквивалентной тетрадой двоичных цифр и написать их рядом друг с другом.

Для перевода числа из 8 с/с в 2 с/с необходимо каждую восьмеричную цифру заменить эквивалентной триадой двоичных цифр и написать их рядом друг с другом. В случае необходимости для образования крайних триад добавляются нули.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Практическая часть

Изучить теоретический материал по теме занятия в конспекте лекций и данном учебном пособии.

Письменно ответьте на следующие вопросы и выполните задания:

1. Чем характеризуется каждая позиционная система счисления?
2. Сколько и каких требуется цифр, чтобы можно было любое число записать в семеричной системе счисления? А в двенадцатеричной?
3. Выпишите все цифры 20-ричной системы счисления.
4. Выпишите базис 5-ричной системы счисления.
5. Укажите, какие числа записаны с ошибками, ответ объясните: 123_7 ; 3005_4 ; $12AAS09_{20}$; 13476_7 .
6. Известно, что алфавитом некой традиционной позиционной системы являются следующие символы:
 $0, 1, 2, \text{✂}, \text{☒}, \text{↔}, \text{➤}, \text{✓}$.
Каково основание этой системы?
7. Запишите число 8 в системе счисления из предыдущей задачи.
8. Выпишите первые 10 чисел натурального ряда в системе счисления из задачи 6.
9. Запишите в 6-ричной системе счисления число, следующее по порядку за числом 5.
10. Какое число следует за числом 111_4 в 4-ричной системе счисления?
11. Какое число предшествует числу 10_8 в 8-ричной системе счисления?
12. Запишите в развернутом виде числа $65_?$; 1998_{10} ; $0,15A_{16}$; $1AF1H, A9_{20}$.
13. Какое минимальное основание может иметь система счисления, если в ней записаны все следующие числа 432, 120, 111, 2331?
14. Какое из чисел больше: 5_{10} или 5_8 ; 1111_2 или 1111_8 ?
15. В каком случае при прибавлении единицы к числу в Р-ичной системе счисления количество цифр результата возрастет по сравнению с количеством цифр исходного числа? Может ли количество цифр возрасти больше, чем на одну?
16. Как будет выглядеть в двоичной системе счисления десятичное число 0,125?
17. Запишите в системе счисления с основанием 240 числа 241, 242, 243, 250, 251, 300.
18. Подсчитайте количество двоичных чисел в диапазоне 10_2 до 1000_2 .
19. Записать в римской системе счисления числа 32, 444, 1974.
20. В бумагах чудака-математика была найдена его автобиография. Она начиналась следующими удивительными словами: «Я окончил курс университета 44 лет от роду. Спустя год, 100-летним молодым человеком, я женился на 34-летней девушке. Незначительная разница в возрасте – всего 11 лет – способствовала тому, что мы жили общими интересами и мечтами. Спустя немного лет у меня уже была маленькая семья из 10 детей. Жалования я получал в месяц всего 200 рублей, из которых 1/10 приходилось отдавать сестре, так что мы с детьми жили на 130 рублей в месяц. Чем объяснить странные противоречия в числах приведенной автобиографии?

Лабораторная работа №3.

Перевод чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Арифметические операции над числами в позиционных системах счисления

Цель работы: Закрепить знания у студентов о способах преобразования числовой информации; о способах выполнения операций в ЭВМ

Теоретическая часть

1. Перевод целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную

Число a записано в P -ичной системе счисления:

$$a = a_n \dots a_1 a_0, a_{-1} \dots a_{-k}.$$

Требуется получить запись этого числа в десятичной системе счисления. Для решения этой задачи представим число в развернутой форме:

$$a = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \dots + a_1 P + a_0 = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 \quad (1)$$

Для того чтобы получить значение этого многочлена, записанное в десятичной системе счисления, следует число P и коэффициенты при степенях P (цифры P -ичного числа) записать в виде десятичных чисел и все вычисления провести в десятичной системе. Данный способ можно сформулировать в виде следующего алгоритма.

Алгоритм перевода целых чисел из P -ичной системы счисления в десятичную:

- 1) каждая цифра числа в P -ичной системе счисления переводится в число в десятичной системе;
- 2) полученные числа нумеруются справа налево, начиная с нуля (номера соответствуют степеням P в многочлене (1));
- 3) десятичное число, соответствующее каждой P -ичной цифре, умножается на P^k , где k – номер этого числа, и результаты складываются, причем все эти арифметические действия проводятся в десятичной системе.

Пример. Переведем число $B0F9_{16}$ в десятичную форму записи:

$$B0F9_{16} = [11_{10}][0][15_{10}][9] = 11_{10} \cdot 16^3_{10} + 15_{10} \cdot 16_{10} + 9 = 45305_{10}.$$

Здесь цифра B была заменена на десятичное число 11, а цифра F – на 15. Согласно пункту (2) алгоритма перевода, числа были пронумерованы так: 9 – коэффициент при нулевой степени многочлена, 15 – при первой, 0 – при второй, 11 – при третьей.

При вычислении значения P -ичного числа по развернутой форме удобно пользоваться *схемой Горнера*, которая позволяет получить результат с использованием минимального числа арифметических операций сложения и умножения (операция возведения в степень не используется). Схема Горнера основана на следующих преобразованиях исходного степенного ряда (многочлена):

$$R = a_n P^n + a_{n-1} P^{n-1} + \dots + a_1 P + a_0 = (a_n P^{n-1} + a_{n-1} P^{n-2} + \dots + a_1) P + a_0 = ((a_n P^{n-2} + a_{n-1} P^{n-3} + \dots + a_2) P + a_1) P + a_0 = (((a_n P^{n-3} + a_{n-1} P^{n-4} + \dots + a_3) P + a_2) P + a_1) P + a_0 =$$

$$\dots = (\dots (((a_n P + a_{n-1})P + a_{n-2})P + a_{n-3})P + \dots a_1)P + a_0. \quad (2)$$

Применим общую схему Горнера в конкретном случае.

Пример. Переведем в десятичную систему число 2143_5 .

$$2143_5 = 2 \cdot 5^3 + 1 \cdot 5^2 + 4 \cdot 5 + 3 = ((2 \cdot 5 + 1)5 + 4)5 + 3 = 298_{10}.$$

2. Перевод конечной P -ичной дроби в десятичную

Перевод конечных дробей аналогичен переводу целых чисел и основан на представлении числа в развернутой форме.

Дана правильная конечная дробь b в P -ичной системе счисления, т.е. $b = 0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{-k}$. Требуется получить запись этой дроби в десятичной системе счисления.

Для решения этой задачи представим дробь в развернутой форме

$$b = b_{-1}P^{-1} + b_{-2}P^{-2} + \dots + b_{-k}P^{-k} = 0, b_{-1}b_{-2} \dots b_{-k} \quad (3)$$

Для того чтобы вычислить значение многочлена в десятичной системе счисления, следует число P и коэффициенты многочлена (цифры P -ичного числа) записать в виде десятичных чисел и все вычисления проводить в десятичной системе. Запишем эти правила в виде алгоритма.

Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную

- 1) *целая часть числа переводится в десятичную систему отдельно;*
- 2) *каждая цифра дробной части числа в P -ичной системе счисления переводится в число в десятичной системе;*
- 3) *полученные в результате преобразования дробной части числа нумеруются слева направо, начиная с единицы;*
- 4) *десятичное число, соответствующее каждой P -ичной цифре, умножается на P^k , где k – номер этого числа и результаты складываются, причем все эти арифметические действия проводятся в десятичной системе.*

Пример. Переведем число $0, \text{BOF}_9_{16}$ в десятичную систему счисления.

$$\begin{aligned} 0, \text{BOF}_9_{16} &= 0, [11_{10}][0][15_{10}][9] = 11 \cdot 16^{-1} + 15 \cdot 16^{-3} + 9 \cdot 16^{-4} = \\ &= 0,6912994384765625_{10} \end{aligned}$$

Здесь, согласно пункту (3) алгоритма числа были пронумерованы так: 11 – номер один (коэффициент при P в степени минус один), 15 – номер три, 9 – номер четыре.

При вычислении десятичного значения P -ичной дроби по развернутой форме также рекомендуется пользоваться *схемой Горнера*, что минимизирует количество необходимых арифметических действий, среди которых теперь присутствует и деление.

Получим схему Горнера для вычисления значения P -ичной дроби, выписав цифры дроби в представлении (3) в обратном порядке:

$$\begin{aligned} b_{-k}P^{-k} + b_{-k+1}P^{-k+1} + \dots + b_{-1}P^{-1} &= (b_{-k}P^{-k+1} + b_{-k+1}P^{-k+2} + \dots + b_{-1})P^{-1} = \\ &= ((b_{-k}P^{-k+2} + b_{-k+1}P^{-k+3} + \dots + b_{-2})P^{-1} + b_{-1})P^{-1} = (\dots ((b_{-k}P^{-1} + b_{-k+1})P^{-1} \dots + b_{-k+2})P^{-1} + \\ &\quad + b_{-k+3})P^{-1} + \dots + b_{-1})P^{-1} \end{aligned} \quad (4)$$

Пример. Вычислим значение двоичной дроби $0,1101_2$ используя схему Горнера.

$$\begin{aligned}
0,1101_2 &= 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 1 \cdot 2^{-4} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-1} = \\
&= (((1 \cdot 2^{-1} + 0)2^{-1} + 1)2^{-1} + 1)2^{-1} = (((\frac{1}{2} + 0):2 + 1):2 + 1):2 = \\
&= ((\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + 1):2 + 1):2 = (1,25:2 + 1):2 = (0,625 + 1):2 = 0,8125.
\end{aligned}$$

Конечную P -ичную дробь не всегда можно представить в виде конечной десятичной. Так, если среди простых делителей основания системы счисления P содержатся какие-нибудь числа кроме 2 и 5, то в общем случае сделать это будет невозможно, и нахождение значения десятичной дроби по формуле (3) будет затруднено. В этом случае исходную P -ичную дробь удобно представить в виде обыкновенной дроби, числителем которой будет являться число, стоящее после запятой, а знаменателем – P в степени соответствующей цифре с максимальным номером (согласно правилу нумерации (3) алгоритма перевода дроби в десятичную систему). Затем числитель и знаменатель записываются в десятичной системе (для перевода в десятичную систему числителя следует воспользоваться правилами параграфа 1 и мы получаем обыкновенную дробь в десятичной системе счисления. При необходимости, ее можно записать в виде периодической десятичной дроби, выделяя непериодическую часть и период.

Пример. Переведем число $0,1A_{15}$ в десятичную систему счисления.

$$0,1A_{15} = \frac{1A_{15}}{15_{10}^2} = \frac{25_{10}}{225_{10}} = \frac{1_{10}}{9_{10}} = 0,(1)_{10}$$

На самом деле последний способ является вторым универсальным способом перевода конечных P -ичных дробей в десятичные, его можно использовать также и в случае, когда получаемая десятичная дробь в результате преобразования ее из обыкновенной окажется конечной.

Пример. Переведем число $0,13_{15}$ в десятичную систему счисления.

$$0,13_{15} = \frac{13_{15}}{15_{10}^2} = \frac{18_{10}}{225_{10}} = \frac{2_{10}}{25_{10}} = 0,08_{10}.$$

3. Перевод бесконечной периодической P -ичной дроби в десятичную

Напомним, что *бесконечная* дробь называется *периодической*, если в ее записи можно выделить последовательно повторяющуюся группу цифр. Минимальная последовательно повторяющаяся группа цифр после запятой в записи числа называется *периодом*. Период принято записывать один раз, заключая его в круглые скобки: $0,67132181321813218... = 0,67(13218)$.

Если период начинается сразу после запятой, то дробь принято называть *чисто периодической*.

Задача перевода такой дроби в десятичную систему, кажущаяся на первый взгляд очень сложной, имеет по крайней мере три различных способа решения, один из которых чисто алгебраический. Причем все три способа касаются лишь преобразования периода, а непериодическую дробную часть из P -ичной системы счисления в десятичную следует переводить отдельно, используя один из алгоритмов, описанных в предыдущем параграфе.

Способ 1. Пусть непериодическая часть у P -ичной дроби отсутствует и дробь имеет вид

$$a = 0,(a_1a_2...a_k)_p,$$

т.е. a – чисто периодическая дробь. Умножим эту дробь на P^k , то есть передвинем запятую на k позиций вправо. В результате мы получим некоторое число b :

$$b = aP^k = a_1a_2...a_k, (a_1a_2...a_k)_p = a_1a_2...a_k + a.$$

Отсюда очевидна связь между числами a и b , что и позволяет нам составить следующее уравнение:

$$P^k \cdot a = a + a_1a_2...a_k$$

Преобразовав его, находим, что $a = \frac{a_1a_2...a_k}{P^k - 1}$. В результате для записи числа a мы получили обыкновенную дробь, в которой знаменатель записан в десятичной системе счисления, а числитель – в P -ичной. Переводя теперь целое P -ичное число $a_1a_2...a_k$ (это наш числитель) в десятичную систему, мы получим обыкновенную дробь, записанную в десятичной системе счисления, равную исходному числу a . При необходимости ее можно перевести в десятичную дробь.

Пример. Пусть $a = 0,(1001)_2$, требуется перевести ее в десятичную дробь. Длина периода равна 4, поэтому умножаем дробь на 2^4 . Получим

$$b = 2^4 a = 1001,(1001)_2 = a + 1001_2.$$

В результате мы получаем уравнение

$$16a = a + 9,$$

из которого находим

$$a = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

При наличии непериодической части вычисления изменятся незначительно. Пусть периодическая P -ичная дробь имеет вид:

$$b = 0,c_1c_2...c_n (a_1a_2...a_k)_p.$$

Обозначим через a следующую дробь: $a = 0,(a_1a_2...a_k)_p$. Тогда исходную дробь можно выразить через a следующим образом:

$$b = P^n a + 0,c_1c_2...c_n$$

(сдвигаем период дроби a на n P -ичных разрядов вправо прибавляем непериодическую часть).

Затем переведем отдельно в десятичную систему конечную дробь $0,c_1c_2...c_n$. И отдельно переведем в десятичную систему число $a = 0,(a_1a_2...a_k)_p$ так, как это было описано в данном параграфе выше.

Пример. Перевести в десятичную систему дробь $0,10(1001)_2$. Непериодическая часть содержит две цифры, следовательно, надо выполнить следующие действия

$$\begin{aligned} 0,10(1001)_2 &= 2^{-2} 0,(1001)_2 + 0,1_2 = 2^{-2} \cdot 0,6_{10} + 0,1_2 = \\ &= 0,25_{10} \cdot 0,6_{10} + 0,5_{10} = 0,65_{10} \end{aligned}$$

Пример. Перевести в десятичную систему дробь $0,00(1001)_2$.

Непериодическая часть этой двоичной дроби состоит в двух нулей, но ее нельзя считать отсутствующей, так как она определяет сдвиг периода.

$$0,00(1001)_2 = 2^{-2} \cdot 0,(1001)_2 = 2^{-2} \cdot 0,6_{10} = 0,15_{10}.$$

Способ 2. Запишем исходную бесконечную периодическую дробь в виде следующей бесконечной суммы:

$$0,c_1c_2...c_n(a_1a_2...a_k)_p = 0,c_1c_2...c_n + P^{-n-k} a_1a_2...a_k + P^{-n-2k} a_1a_2...a_k + P^{-n-3k} a_1a_2...a_k + \dots$$

За исключением непериодической части, данное выражение соответствует сумме бесконечной геометрической прогрессии со знаменателем $q=P^k < 1$ и первым членом $P^{-n-k} a_1a_2...a_k$. Как известно, сумма такой прогрессии конечна и равна

$$\frac{P^{-n-k} a_1a_2a_3...a_k}{1 - P^{-k}} = \frac{P^{-n-k} a_1a_2a_3...a_k}{1 - \frac{1}{P^k}} = \frac{a_1a_2a_3...a_k}{P^{n+k} \cdot \frac{P^{k-1}}{P^k}} = \frac{a_1a_2a_3...a_k}{P^n \cdot (P^k - 1)}$$

Остается лишь записать числитель и знаменатель полученного отношения в десятичной системе счисления и прибавить к результату непериодическую часть дроби, предварительно переведенную в десятичную систему.

Пример. Перевести в десятичную систему дробь $0,10(1001)_2$ вторым способом.

$$0,10(1001)_2 = 0,1_2 + 2^{-6} \cdot 1001_2 + 2^{-10} \cdot 1001_2 + 2^{-14} \cdot 1001_2 + \dots$$

Легко увидеть, что слагаемые этой бесконечной суммы, начиная со второго, представляют собой бесконечную геометрическую прогрессию со знаменателем $q = 2^{-4}$ и первым членом $b = 2^{-6} \cdot 1001_2$. Сумма этой бесконечной прогрессии равна $\frac{2^{-6} \cdot 1001_2}{1 - 2^{-4}}$.

Переведем числитель полученной величины в десятичную систему счисления $2^{-6} \cdot 1001_2 = 2^{-6}(2^3+1) = 2^{-6} \cdot 9$.

Тогда

$$0,10(1001)_2 = 0,1_2 + \frac{9}{4(2^4 - 1)} = 0,5 + \frac{9}{4 \cdot 15} = 0,65_{10}.$$

Способ 3. Воспользуемся вторым (периодическим) представлением конечных вещественных дробей и представим единицу в виде $1=0,(P_1)_p$, здесь $P_1=[P-1]$ – максимальная цифра в P -ичной системе счисления. Аналогично единицу можно записать с помощью k периодически повторяющихся максимальных цифр P -ичной системы счисления, где k – количество цифр в периоде интересующей нас исходной P -ичной дроби, например:

$$1=0,\underbrace{(1...1)}_k, \quad 1=0,\underbrace{(4...4)}_5, \quad 1=0,\underbrace{(F...F)}_{16}, \quad 1=0,\underbrace{(P_1...P_1)}_k.$$

Тогда

$$a = \frac{a}{1} = \frac{0,(a_1a_2...a_k)_p}{0,(P_1...P_1)_p} = \frac{a_1a_2...a_k}{P_1...P_1}.$$

Последняя обыкновенная дробь записана в P -ичной системе счисления. Для преобразования ее в десятичную дробь числитель и знаменатель переводятся по правилам параграфа 1 в десятичную систему счисления, а уже в ней числитель делится на знаменатель.

Пример. Переведем двоичную периодическую дробь в десятичную по способу 3.

$$0,(1001)_2 = \frac{1001_2}{1111_2} = \frac{9}{15} = \frac{3}{5} = 0,6.$$

Пример.

$$0,10(1001)_2 = 0,1_2 + 2^{-2} \frac{1001_2}{1111_2} = 0,5 + \frac{9}{4 \cdot 15} = 0,65_{10}.$$

4. Перевод целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную

Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную

1) делим исходное число a на P нацело в десятичной системе и записываем в качестве нового значения десятичного числа a целую часть результата от деления;

2) остаток от деления заменяем на соответствующую цифру в P -ичной системе счисления и приписываем ее слева к полученным ранее цифрам в P -ичной записи числа a (первая полученная цифра соответствует младшему разряду и ее мы просто записываем);

3) выполняем пункты (1) и (2) до тех пор, пока число a не станет равным 0.

Пример. Переведем число 123 в троичную систему счисления:

$123:3 = 41(0)$		здесь и далее в скобках указано
$41:3 = 13(2)$		значение остатка от деления, следо-
$13:3 = 4(1)$		вательно, последняя цифра в тро-
$4:3 = 1(1)$		ичном представлении числа 123
$1:3 = 0(1)$		равна 0.

Ответ: $123 = 11120_3$.

Пример. Переведем это же число в шестнадцатеричную систему счисления:

$$123:16 = 7(11)$$

$$7:16 = 0(7)$$

Заменяв число 11 на шестнадцатеричную цифру B , получим в результате $123 = 7B_{16}$.

Типичные ошибки при реализации такого алгоритма следующие: нарушение порядка записи получаемых цифр (часто их ошибочно записывают слева направо, а не справа налево); неправильное выписывание крайней слева цифры (про нее либо забывают, так как в результате последнего деления уже получается ноль целых, либо получают неверно при выполнении той же операции деления с остатком меньшего числа на большее).

5. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную

Алгоритм перевода правильной конечной десятичной дроби в P -ичную систему счисления:

1) умножим исходное число на P (основание новой системы счисления), целая часть полученного произведения является первой цифрой после запятой в искомом числе (целая часть может быть как равна нулю так и быть больше девяти, но она всегда меньше чем P , это позволяет записать ее в виде ровно одной цифры P -ичной системы счисления);

2) дробную часть произведения снова умножим на P , целую часть полученного числа заменяем на цифру в P -ичной системе и приписываем ее справа к результату;

3) выполняем пункт (2) до тех пор, пока дробная часть произведения не станет равной, нулю, или не выделится период (дробная часть окажется равной уже получавшейся ранее дробной части произведения).

Пример. Переведем число 0,375 в двоичную систему счисления.

$$\begin{array}{ll} 0,375 \cdot 2 = 0,75 & 0 - \text{первая цифра результата} \\ 0,75 \cdot 2 = 1,5 & 1 - \text{вторая цифра результата} \\ 0,5 \cdot 2 = 1,0 & 1 - \text{последняя цифра результата} \end{array}$$

Ответ: $0,375 = 0,011_2$.

Пример. Переведем число 0,515625 в четверичную систему счисления.

$$\begin{array}{ll} 0,515625 \cdot 4 = 2,0625 & 2 - \text{первая цифра результата} \\ 0,0625 \cdot 4 = 0,25 & 0 - \text{вторая цифра результата} \\ 0,25 \cdot 4 = 1,0 & 1 - \text{последняя цифра результата} \end{array}$$

Ответ: $0,515625 = 0,201_4$

Пример. Переведем число 0,109375 в шестнадцатеричную систему

$$\begin{array}{ll} 0,109375 \cdot 16 = 1,75 & 1 - \text{первая цифра результата} \\ 0,75 \cdot 16 = 12,0 & C_{16} = 12 - \text{последняя цифра искомой дроби} \end{array}$$

би

Ответ: $0,109375 = 0,1C_{16}$.

Пример. Переведем в пятеричную систему счисления число 0,123.

$$\begin{array}{ll} 0,123 \cdot 5 = 0,615 & 0 \\ 0,615 \cdot 5 = 3,075 & 3 \\ 0,075 \cdot 5 = 0,375 & 0 \\ 0,375 \cdot 5 = 1,875 & 1 \\ 0,875 \cdot 5 = 4,375 & 4. \end{array}$$

Дробная часть последнего произведения равна уже встречавшейся ранее дробной части, следовательно, последние две цифры образуют период пятеричной дроби.

Ответ: $0,123 = 0,030(14)_5$.

6. Перевод бесконечной периодической дроби в P -ичную

Правило умножения периода правильной дроби на произвольное число:

1) если при умножении периода дроби на некоторое число количество цифр в произведении равно количеству цифр в периоде исходного числа, то период результата равен полученному произведению, переходим к (б), в противном случае к (2);

2) «лишними» цифрами будем считать $n-k$ первых слева цифр результата, где n – количество цифр результате, k – количество цифр в периоде исходной дроби;

3) сложим число, образованное «лишними» цифрами, с числом, образованным правыми k цифрами промежуточного результата;

4) если количество цифр в получившемся результате сложения больше, чем k , то процесс следует повторить с (2);

5) если количество цифр результата сложения стало равным количеству цифр периода исходной дроби, то период произведения равен последнему результату суммирования;

6) непериодическая (целая – для чисто периодических дробей) часть результата равна сумме чисел, образованных из «лишних» цифр каждого этапа.

Если же у исходной дроби изначально была своя непериодическая часть, то умножить также следует и ее, а затем сложить с результатом умножения периода.

Пример. Выполним умножение $0,(09) \cdot 8$.

Так как в периоде исходной дроби две цифры, и в произведении периода (09) на 8 также две цифры, то период результата равен получившемуся произведению.

Ответ: $0,(09) \cdot 8 = 0,(72)$.

Пример. Выполним умножение $0,(7) \cdot 16$.

Умножим период дроби на 16: $7 \cdot 16 = 112$. В периоде дроби одна цифра, а в произведении – три цифры. Следовательно «лишними» являются две левые цифры, образующие число 11. Прибавив 11 к 2, получим 13, что опять превышает исходную длину периода на одну цифру. Вновь сложим «лишнее» число 1 с правой цифрой результата, $1+3 = 4$. Количество цифр результата равно количеству цифр в периоде исходной дроби, следовательно, период произведения равен 4. Целая же часть результата умножения равна $11+1 = 12$ (в процессе ее формирования участвуют только «лишние» цифры).

Ответ: $0,(7) \cdot 16 = 12,(4)$.

Пример. Выполним умножение $0,7(6) \cdot 12$.

Сначала умножим на 12 периодическую часть. $6 \cdot 12 = 72$. В получившемся произведении две цифры, а в исходном периоде – одна. Следовательно, «лишнее» число равно 7, результат сложения равен $2+7 = 9$. В получившемся числе количество цифр равно количеству цифр в периоде исходной дроби, т.е. период произведения равен 9. Непериодическая часть произведения равна единственному «лишнему» числу – 7. Таким образом, $0,0(6) \cdot 12 = 0,7(9) = 0,8$ (здесь использована эквивалентность двух форм записи конечных дробей).

Затем умножим на 12 непериодическую часть исходной дроби $0,7 \cdot 12 = 8,4$.

Ответ: $0,7(6) \cdot 12 = 8,4+0,8 = 9,2$.

Теперь перевод в P -ичную систему даже периодических дробей можно осуществлять по правилам параграфа 5.

Рассмотрим примеры перевода периодических дробей десятичной системы счисления в P -ичную систему.

Пример. Десятичную дробь $0,7(6)$ переведем в двенадцатеричную систему счисления.

$$0,7(6) \cdot 12 = 9,2 \quad (\text{первая цифра результата} - 9);$$

$$0,2 \cdot 12 = 2,4 \quad (\text{вторая цифра результата} - 2);$$

$$0,4 \cdot 12 = 4,8 \quad (\text{третья цифра результата} - 4);$$

$$0,8 \cdot 12 = 9,6 \quad (\text{четвертая цифра результата} - 9);$$

$0,6 \cdot 12 = 7,2$ (цифрой 7 заканчивается период результата, который начинается со второй его цифры);

$0,2 \cdot 12 = 2,4$ (вторая строка совпадает с шестой строкой, т.е. получившаяся дробь является периодической двенадцатеричной дробью).

$$\text{Ответ: } 0,7(6)_{10} = 0,9(2497)_{12}.$$

Пример. Десятичную дробь $0,(7)$ переведем в шестнадцатеричную систему.

$$0,(7) \cdot 16 = 12,(4) \quad (\text{первая цифра результата} - C);$$

$$0,(4) \cdot 16 = 7,(1) \quad (\text{вторая цифра результата} - 7);$$

$0,(1) \cdot 16 = 1,(7)$ (третья цифра результата - 1, она же является последней цифрой периода).

$$\text{Ответ: } 0,(7)_{10} = 0,(C71)_{16}.$$

Второй способ перевода состоит в том, что любую периодическую дробь можно представить в виде обыкновенной, затем целочисленные числитель и знаменатель перевести в P -ичную систему, и уже в ней вновь преобразовать обыкновенную дробь в P -ичную, организовав деление столбиком.

Пример. Десятичную дробь $0,(3)$ переведем в двоичную систему.

$$0,(3) = \frac{1}{3} = \frac{1}{11_2} = 0,(01)_2.$$

7. Перевод чисел из P -ичной системы в Q -ичную

Обычно сначала число переводят из P -ичной системы в десятичную, используя правила параграфов 1-3, затем из десятичной системы переводят в Q -ичную систему по правилам параграфов 4-6. При таком подходе все вычисления можно производить в привычной для нас десятичной системе счисления.

Для того чтобы сделать перевод непосредственно, минуя десятичную систему, необходимо выписать таблицу умножения и сложения в Q -ичной или в P -ичной системе счисления и проделать действия, аналогичные алгоритмам параграфов 1-3 или 4-6 соответственно, только производя все вычисления согласно выписанным таблицам в Q -ичной или, соответственно, в P -ичной системе.

Пример. Переведем в двоичную систему дробь $20,13$, производя все арифметические действия в двоичной системе счисления:

$$20,1_3 = 2 \cdot 3 + \frac{1}{3} = 10_2 \cdot 11_2 + \frac{1}{11_2} = 110,(01)_2.$$

Арифметические операции над числами в позиционных системах счисления

В теоретическом отношении все позиционные системы счисления равноправны. Во всех них арифметические операции выполняются по одним и тем же правилам, согласно выписанным таблицам сложения и умножения. Для всех систем счисления справедливы одни и те же законы арифметики: коммутативный, ассоциативный, дистрибутивный, а также правила сложения, вычитания, умножения и деления столбиком, знакомые нам по действиям в десятичной системе счисления, опирающиеся на таблицы сложения и умножения десятичных цифр.

1. Сложение

В P -ичной системе счисления таблица сложения представляет результаты сложения каждой цифры алфавита P -ичной системы с любой другой цифрой этой же системы. Составление подобной таблицы не составляет труда. Каждый элемент таблицы равен предыдущему в строке или в столбце, увеличенному на единицу по правилам прибавления единицы в P -ичной системе счисления (первые вычисляемые элементы в строке или столбце равны базовой цифре этой же строки или столбца, так как соответствуют прибавлению к ней нуля).

Наиболее простыми являются таблицы сложения в двоичной и троичной системах счисления:

+	0	1
0	0	1
1	1	10_2

Таблица сложения в двоичной системе счисления

+	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	10_3
2	2	10_3	11_3

Таблица сложения в троичной системе счисления

Приведем примеры арифметических действий, выполненных согласно выписанным ранее таблицам сложения.

Пример. Сложение столбиком в двоичной системе счисления

$$\begin{array}{r} 101,01_2 \\ + \quad 1,11_2 \\ \hline 111,00_2 \end{array}$$

Пример. Сложение столбиком в троичной системе счисления

$$\begin{array}{r}
 21_3 \\
 + \quad 2,1_3 \\
 \hline
 100,1_3
 \end{array}$$

Пример. Сложение столбиком целых чисел

$$\begin{array}{r}
 1001 \\
 + 1010 \\
 \hline
 10011
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1111 \\
 + \quad 1 \\
 \hline
 10000
 \end{array}$$

Пример. Сложение столбиком действительных чисел

$$\begin{array}{r}
 101,011_2 \\
 + \quad 1,11_2 \\
 \hline
 111,001_2
 \end{array}$$

Из приведенных примеров видно, что при сложении столбиком двух цифр справа налево в двоичной системе, как и в любой позиционной системе счисления, в следующий разряд может переходить только единица.

Результат сложения двух положительных чисел либо имеет столько же цифр, сколько и максимальное из двух слагаемых, либо на одну цифру больше, но этой цифрой может быть только единица.

Имея перед собой соответствующую таблицу сложения, можно осуществлять действия сложения и вычитания столбиком в любой P -ичной системе счисления.

2. Вычитание

При выполнении операции вычитания всегда из большего по абсолютной величине числа вычитается меньшее и у результата ставится соответствующий знак.

Нам требуется выполнить операцию $a - b$, где a и b – цифры P -ичной системы счисления.

1) По таблице сложения выбираем столбец для цифры b . В этом столбце ищем цифру a . В строке с цифрой a выбираем цифру в самом первом (левом) столбце. Это и будет результатом вычитания.

2) Если же $a < b$, то, занимая единицу из левого разряда, мы приходим к необходимости выполнения следующего действия: $10_p + a - b = 1a_p - b$. Для этого в столбце для цифры b таблицы сложения мы уже ищем число a_p , а первая цифра в соответствующей строке является результатом вычитания.

Пример. Вычислить: $11_2 - 1011_2$.

Так как уменьшаемое меньше, чем вычитаемое, то следует вычесть 11_2 из 1011_2 , приписав затем к результату знак «-»:

$$11_2 - 1011_2 = -(1011_2 - 11_2) = -1000_2.$$

Пример. Вычитание целых чисел столбиком.

$$\begin{array}{r}
 1011_2 \\
 - \quad 111_2 \\
 \hline
 100_2
 \end{array}$$

При вычислении цифры третьего разряда результата произошел «заем» единицы из четвертого разряда. Так как каждая единица более старшего разряда равна основанию системы, то есть двум, то в третий разряд при «заеме» пришло две единицы.

Вычитание дробных чисел в P -ичной системе счисления можно производить столбиком аналогично вычитанию в десятичной системе. Для выполнения этой операции будем также использовать таблицу сложения в P -ичной системе счисления.

Пример. Вычитание в двоичной системе счисления.

$$\begin{array}{r} 101_2 \\ - 10,1_2 \\ \hline 10,1_2 \end{array}$$

Пример. Вычитание в троичной системе счисления.

$$\begin{array}{r} 210_3 \\ - 102_3 \\ \hline 101_3 \end{array}$$

Если же таблицы сложения в P -ичной системе у вас под рукой нет, а в ее алфавите достаточно много цифр, что затрудняет выписывание полной таблицы, или требуется провести всего одно-два арифметических действия в данной системе счисления, то возможен и другой подход к выполнению арифметических операций.

А именно: переведем каждое из слагаемых (или уменьшаемое и вычитаемое) в десятичную систему счисления, произведем требуемое действие в десятичной системе, а результат запишем в исходной P -ичной системе счисления.

3. Умножение

Для выполнения умножения двух многозначных чисел в P -ичной системе надо иметь таблицу умножения в этой системе.

Вычисление элементов такой таблицы представляет собой прибавление базовой цифры столбца к числу, стоящему на одну клетку выше. При этом неопределенными оказываются лишь элементы первой строки (они не имеют вышестоящих клеток), однако, первая строка соответствует умножению базовой цифры строки на 0, результат такого умножения в любой системе счисления равен 0.

Приведем таблицы умножения для двоичной и троичной систем, опуская нижние индексы, указывающие на принадлежность к соответствующей системе счисления (базовые цифры выделены):

×	0	1
0	0	0
1	0	1

Таблица умножения в двоичной системе счисления

×	0	1	2
0	0	0	0
1	0	1	2
2	0	2	11

Таблица умножения в троичной системе счисления

Приведем примеры выполнения умножения в двоичной и троичной системах. Действия производятся по правилам умножения столбиком с последовательным умножением цифр первого сомножителя на второй сомножитель, при этом используются выписанные выше таблицы умножения для перечисленных систем счисления.

Пример.

$$\begin{array}{r}
 10100_2 \\
 \times 1010_2 \\
 \hline
 101 \\
 + 101 \\
 \hline
 11001000_2
 \end{array}$$

Пример.

$$\begin{array}{r}
 212_3 \\
 \times 1210_3 \\
 \hline
 212 \\
 + 1201 \\
 \hline
 12222 \\
 + 212 \\
 \hline
 1111220_3
 \end{array}$$

Здесь показано, что если складывать столбиком приходится три и более слагаемых, то действия сложения можно производить последовательно, в противном случае сложные вычисления в непривычной системе счисления обычно порождают ошибки.

При умножении P -ичных дробей, количество цифр в дробной части результата равно сумме числа цифр в дробной части каждого из множителей (если одна или более крайних справа цифр результата окажутся равны нулю, то их можно опустить как незначащие).

Пример. Умножение целых чисел в столбик:

$$\begin{array}{r}
 1011_2 \\
 \times 101_2 \\
 \hline
 1011 \\
 + 1011 \\
 \hline
 110111_2
 \end{array}$$

Пример.

$$\begin{array}{r}
 1011_2 \\
 \times 111_2 \\
 \hline
 1011 \\
 + 1011 \\
 1011 \\
 \hline
 1001101_2
 \end{array}$$

Обратите внимание, что для вычисления третьей справа цифры результата мы выполняем следующие действия: $1 + 1 + 1$ (перенос из второго разряда) $= 1 + 10_2 = 11_2 = 1 + \text{перенос в старший разряд}$.

Пример.

$$\begin{array}{r}
 10100_2 \\
 \times 1010_2 \\
 \hline
 101 \\
 + 101 \\
 \hline
 11001000_2
 \end{array}$$

В данном примере, как и при десятичном умножении столбиком, умножение на 0 не производится, а все оставшиеся справа нули, не участвующие в умножении, приписываются справа к результату умножения.

Из приведенных примеров видно, что в двоичной системе операция умножения сводится к сдвигам множимого и сложению промежуточных результатов.

4. Деление

При делении столбиком в P -ичной системе счисления приходится в качестве промежуточных вычислений выполнять действия умножения и вычитания, а, следовательно, используются как таблица умножения, так и сложения в P -ичной системе счисления.

Пример. Наиболее просто деление организовать в двоичной системе, так как в ней необходимо лишь сравнивать два числа между собой и вычитать из большего числа меньшее.

$$\begin{array}{r}
 11110_2 \overline{) 110_2} \\
 \underline{110_2} \\
 110 \\
 \underline{110} \\
 0
 \end{array}$$

Пример. Выполнить деление до получения 5 знаков в дробной части.

$$\begin{array}{r}
 1000_2 \overline{) 11_2} \\
 \underline{11} \\
 100 \\
 \underline{11} \\
 100 \\
 \underline{11} \\
 100 \\
 \underline{11} \\
 1
 \end{array}$$

Пример. Деление в троичной системе счисления.

$$\begin{array}{r}
 10_3 \overline{) 2_3} \\
 \underline{2} \\
 10 \\
 \underline{2} \\
 1
 \end{array}$$

Так как результат последнего вычитания совпал с предыдущим, то все остальные цифры дробной части результата совпадут с последней найденной цифрой. Повторяющаяся цифра образует период троичной дроби.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Практическая часть

Изучить теоретический материал по теме занятия.

Письменно ответьте на следующие вопросы и выполните задания:

1. Переведите в десятичную систему счисления числа, записанные в двоичной системе счисления (двоичные числа): 1_2 ; 101_2 ; 10000_2 ; 1000101010_2 ; 11001011_2 .

2. Какое максимальное число можно записать в двоичной системе счисления пятью цифрами?

3. Перевести из двоичной системы в десятичную числа $0,0(0011)_2$, $0,(001)_2$. Здесь в скобках указан период бесконечной двоичной дроби.

4. Переведите десятичное число 52 в двоичную, восьмеричную и 11-ричную системы счисления.

5. Переведите следующие числа в десятичную систему счисления: 123_4 ; $123,4_5$; $203,5_6$; $0,(C)_{16}$.

6. Переведите число 1998 в систему счисления с основанием, равным вашему возрасту. Может ли в новой системе счисления получившееся число быть дробным?

7. Переведите следующие десятичные дроби в троичную и восьмеричную системы счисления: $0,1$; $0,3$; $0,8$; $0,(1)$; $0,(3)$; $0,(8)$; $0,13(18)$.

8. Переведите в восьмеричную систему конечную шестнадцатеричную дробь $BF3,6_{16}$.

9. Подсчитайте количество используемых операций (сложения и умножения) при вычислении десятичного значения числа $ABCD A9_{16}$ по развернутой форме записи и по схеме Горнера. Считаем, что операции возведения в степень нет.

10. Школьный калькулятор работает в троичной системе счисления и для вывода чисел на экране имеет только четыре знакоместа. С каким самым большим десятичным числом, переведенным, конечно, в троичную систему счисления, мы можем работать?

11. Выпишите таблицы сложения и умножения в пятеричной и двенадцатеричной системах счисления.

12. Выполните следующие действия сложения:

$$11010101_2 + 1110_2;$$

$$1234_5 + 4321_5;$$

$$ABBA_{12} + BABA_{12}.$$

13. Выполните следующие действия вычитания:

$$11010101_2 - 1110_2;$$

$$4321_5 - 1234_5;$$

$$BABA_{12} - ABBA_{12}.$$

14. Выполните следующие действия умножения:

$$11010101_2 \cdot 1110_2;$$

$$4321_5 \cdot 123_5;$$

$$ABBA_{12} \cdot 10A_{12}$$

15. Выполните следующие действия деления:

$$10010000_2 : 1110_2;$$

$$4322_5 : 3_5;$$

$$AB06_{12} : A_{12}.$$

16. Восстановите цифры двоичной системы счисления, на месте которых в приведенных ниже арифметических действиях стоит знак «*»:

$$a) **0*0*1**1_2 + 10111*10**_2 = 100*1*00010_2$$

$$б) ***0**00_2 - 11*11*11_2 = 1101*_1_2.$$

17. Подсчитайте сумму двоичных чисел в диапазоне от 100_2 до 111_2 , включая границы диапазона. Ответ запишите в двоичной системе счисления.

18. Подсчитайте сумму шестнадцатеричных чисел в диапазоне от 100_{16} до $1A1_{16}$, включая граничные числа. Ответ запишите в шестнадцатеричной системе счисления.

19. Найдите среднее арифметическое троичных чисел из диапазона от 10_2 до 100_2 , включая границы диапазона. Ответ запишите в троичной системе счисления.

20. Найдите сумму шестнадцатеричных чисел

$$F, 1 + E, 2 + D, 3 + C, 4 + B, 5 + A, 6 + 6, A + 5, B + 4, C + 3, D + 2, E + 1, F.$$

Ответ запишите в десятичной системе счисления.

21. Даны числа в четверичной системе счисления от 1 до 33. Выпишите все нечетные числа.

22. Выполните следующие действия деления с выделением непериодической части и периода:

$$\begin{aligned} 11_2 &: 101_2; \\ 10010101_2 &: 1110_2; \\ 10_3 &: 11_3; \\ 4321_5 &: 3_5. \end{aligned}$$

23. Сформулируйте какие-нибудь признаки делимости в двенадцатеричной системе счисления.

24. Даны числа в четверичной системе счисления от 1 до 33. Выпишите все числа, делящиеся на 3 без остатка.

Лабораторная работа №4.

Арифметические основы ЭВМ. Машинные коды. Представление числовых значений в ЭВМ

Цель работы: Закрепить знания у студентов о способах преобразования числовой информации и представления ее в ЭВМ

Теоретическая часть

Все современные ЭВМ имеют достаточно развитую систему команд, включающую десятки и сотни машинных операций. Однако выполнение любой операции основано на использовании простейших микроопераций типа сложения и сдвига. Это позволяет иметь единое арифметико-логическое устройство для выполнения любых операций, связанных с обработкой информации. Во всех без исключения ЭВМ все операции над числами выполняются, представленными специальными машинными кодами. Их использование позволяет обрабатывать знаковые разряды чисел так же, как и значащие разряды, а также заменять операцию вычитания операцией сложения. Различают прямой код (П), обратный код (ОК) и дополнительный код (ДП) двоичных чисел.

Прямой код. Прямой код двоичного числа образуется из абсолютного значения этого числа и кода знака (ноль или единицы) перед его старшим числовым разрядом.

Пример. Представить десятичные числа +10 и –15 в двоичной системе счисления и записать их соответствующие прямые коды.

Решение:

$$A_{10} = +10, \rightarrow A_2 = 1010, [A_2]_п = 0 : 1010;$$

$$B_{10} = -15, \rightarrow B_2 = -1111, [B_2]_п = 1 : 1111.$$

Точечной вертикальной линией (:) здесь отмечена условная граница, отделяющая знаковый разряд от значащих разрядов двоичного числа.

Обратный код. Обратный код двоичного числа образуется по следующему правилу. Обратный код положительных чисел совпадает с их прямым кодом. Обратный код отрицательного числа содержит единицу в знаковом разряде числа, а значащие разряды числа меняются на инверсные, то есть нули заменяются единицами, а единицы – нулями.

Пример. Представить десятичные числа +5 и –13 в двоичной системе счисления и записать их соответствующие обратные коды.

Решение:

$$A_{10} = +5, \rightarrow A_2 = +101, [A_2]_п = [A_2]_{ок} = 0 : 101;$$

$$B_{10} = -13 \rightarrow B_2 = -1101, [B_2]_{ок} = 1 : 0010.$$

Свое название обратный код чисел получил потому, что коды цифр отрицательного числа заменены на инверсные. Укажем наиболее важные свойства обратного кода чисел:

- сложение положительного числа C с его отрицательным значением в обратном коде дает так называемую машинную единицу

$ME_{ок} = 1 : 1\ 111...11$, состоящую из единиц в знаковом и в значащих разрядах числа;

- ноль в обратном коде имеет двойное значение. Он может быть как положительным числом $-0 : 00...0$, так и отрицательным $-1 : 111...11$. Значение отрицательного нуля совпадает с $ME_{ок}$. Двойственное представление нуля явилось причиной того, что в современных ЭВМ все числа представляются не обратным, а дополнительным кодом.

Дополнительный код. Дополнительный код положительных чисел совпадает с их прямым кодом. Дополнительный код отрицательного числа представляет собой результат суммирования обратного кода числа с единицей младшего разряда (2^0 – для целых чисел).

Пример: Представить десятичные числа +19 и -13 в двоичной системе счисления и записать их соответствующие дополнительные коды.

Решение:

$$A_{10} = +19, \rightarrow A_2 = +10011, [A_2]_{п} = [A_2]_{ок} = [A_2]_{дк} = 0 : 10011;$$

$$B_{10} = -13, \rightarrow B_2 = -1101, [B_2]_{дк} = [B_2]_{ок} + 2^0 = 1 : 0010 + 1 = 1 : 0011.$$

Укажем основные свойства дополнительного кода:

- сложение дополнительных кодов положительного числа C с его отрицательным значением дает так называемую машинную единицу дополнительного кода: $ME_{дк} = ME_{ок} + 2^0 = 10 : 00...00$, то есть число 10 (два) в знаковых разрядах числа;
- дополнительный код получил такое название потому, что представление отрицательных чисел является дополнением прямого кода чисел до машинной единицы $ME_{дк}$.

Модифицированные обратные и дополнительные коды. Модифицированные обратные и дополнительные коды двоичных чисел отличаются соответственно от обратных и дополнительных кодов удвоением значений знаковых разрядов. Знак «+» в этих кодах кодируется двумя нулевыми знаковыми разрядами, а знак «-» – двумя единичными разрядами.

Пример: Представить десятичные числа +9 и -9 в двоичной системе счисления и записать их соответствующие прямые, обратные, дополнительные, модифицированные обратные и дополнительные коды.

Решение:

$$A_{10} = 9, \rightarrow A_2 = +1001, [A_2]_{п} = [A_2]_{ок} = [A_2]_{дк} = 0 : 1001, \\ [A_2]_{мок} = [A_2]_{мдк} = 00 : 1001;$$

$$B_{10} = -9, \rightarrow B_2 = -1001, [B_2]_{ок} = 1 : 0110, [B_2]_{дк} = 1 : 0111, \\ [B_2]_{мок} = 11 : 0110, [B_2]_{мдк} = 11 : 0111.$$

Целью введения модифицированных кодов являются фиксация и обнаружение случаев получения неправильного результата, когда значение результата превышает максимально возможный результат в отведенной разрядной сетке машины. В этом случае перенос из значащего разряда может исказить значение младшего знакового разряда. Значение знаковых разрядов «01» свидетельствует о положительном переполнении разрядной сетки, а

«10» – об отрицательном переполнении. В настоящее время практически во всех моделях ЭВМ роль удвоенных разрядов для фиксации переполнения разрядной сетки играют переносы, идущие в знаковый и из знакового разрядов.

Представление числовых значений в ЭВМ

Данные в ЭВМ – подразделяются на числовые и нечисловые.

Числовые данные:

- целые типы – для представления целых чисел;
- вещественные типы – для представления рациональных чисел.

Бывают:

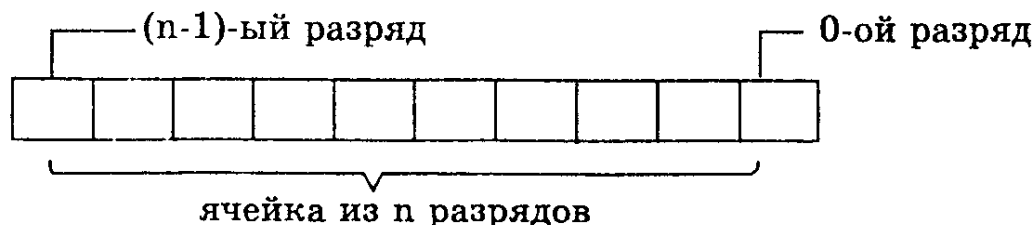
- а) с фиксированной точкой (запятой);
- б) с плавающей точкой (запятой).

Из всех позиционных систем счисления наибольшее распространение, за исключением десятичной, получила двоичная система счисления. В первую очередь это связано с надежностью представления информации, то есть при кодировании, передаче и декодировании вероятность ошибки (потери информации) мала по сравнению с использованием других систем счисления.

Двоичная система проста, так как для представления информации в ней используются всего два состояния или две цифры. Такое представление информации принято называть *двоичным кодированием*.

Каждый регистр арифметического устройства ЭВМ, каждая ячейка памяти представляет собой (физическую систему, состоящую из некоторого числа однородных элементов. Каждый такой элемент способен находиться в нескольких состояниях и служит для изображения одного из разрядов числа. Именно поэтому каждый элемент ячейки называют *разрядом*.

Нумерацию разрядов в ячейке принято вести справа налево, самый левый разряд имеет порядковый номер 0. Если при записи чисел в ЭВМ мы хотим использовать обычную десятичную систему счисления, то мы должны уметь получать 10 устойчивых состояний для каждого разряда (как на счетах при помощи костяшек).



Такие машины существуют. Однако конструкция элементов такой машины оказывается чрезвычайно сложной, что сказывается на надежности и скорости работы ЭВМ. Наиболее надежным и дешевым является устройство, каждый разряд которого может принимать два состояния: намагничено – не намагничено, высокое напряжение – низкое напряжение и т.д. В современной

электронике развитие аппаратной базы ЭВМ идет именно в этом направлении.

Следовательно, использование двоичной системы счисления в качестве внутренней системы представления информации вызвано конструктивными особенностями элементов вычислительных машин.

Состояния «установлен» и «сброшен» соответствуют 2 цифрам двоичной системы счисления, фундаментальной для ЭВМ. Эти цифры называются битами.

Двоичное кодирование – представление данных последовательностью битов. При двоичном кодировании числовой информации степень двойки при каждой двоичной цифре на единицу больше, чем у предшествующей цифры.

Пример конструкции двоичного кода:

$$101_2 = (1 \cdot 2^2) + (0 \cdot 2^1) + (1 \cdot 2^0) = 5_{10}.$$

Таким образом, осуществляется представление *целых чисел без знака*. *Отрицательные числа* со знаком представляются в дополнительном коде.

В вычислительных машинах применяются две формы представления двоичных чисел:

- естественная форма или форма с фиксированной запятой (точкой);
- нормальная форма или форма с плавающей запятой (точкой).

С фиксированной запятой все числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной.

Для представления вещественных чисел в современных компьютерах принят способ представления чисел **с плавающей запятой**. Этот способ представления опирается на **нормализованную (экспоненциальную) запись действительных чисел**.

С плавающей запятой каждое число изображается в виде двух групп цифр. Первая группа цифр называется *мантиссой*, вторая – *порядком*, причем абсолютная величина мантиссы должна быть меньше 1, а порядок – целым числом.

Числами с плавающей точкой называются числа вида

$$x = M \times P^q,$$

где M – мантисса, P – порядок, q – основание системы счисления. Нормализованная форма таких чисел:

M – дробное, $|M| < 1$.

q – фиксировано.

P – целое число со знаком.

В машине в двоичных кодах хранится M и P . Порядок, как правило, выравнивается, т.е. приводится к большему по модулю порядку, путем сдвига мантиссы вправо с меньшим порядком на количество разрядов, равное

$$(P_{\max} - P_{\min}) \log_2 q.$$

Приведем примеры нормализации чисел

$$1) 3,1415926 = 0,31415926 \times 10^1;$$

$$+00721,35500 = +0,721355 \times 10^3;$$

$$+00000,00328 = +0,328 \times 10^{-3};$$

$$-10301,20260 = -0,103012026 \times 10^5.$$

$$2) 1000 = 0,1 \times 10^4;$$

$$3) 0,123456789 = 0,123456789 \times 10^0 \text{ (запятую передвигать не нужно);}$$

$$4) 0,0000107_8 = 0,107_8 \times 8^{-4} \text{ (порядок записан в десятичной системе);}$$

$$5) 1000,0001_2 = 0,10000001 \times 2^4 \text{ (порядок записан в десятичной системе).}$$

Заметим, что число нуль не может быть записано в нормализованной форме так, как она была определена. Поэтому относительно нормализованной записи нуля приходится прибегать к особым соглашениям.

Условимся, что запись нуля является нормализованной, если и мантисса и порядок равны нулю, т.е. $0 = 0,0 \times 10^0$.

Примечание. Для алгебраического представления чисел (т.е. для представления положительных и отрицательных чисел) в машинах используются специальные коды: прямой, обратный и дополнительный. Причем два последних позволяют заменить неудобную для ЭВМ операцию вычитания на операцию сложения с отрицательным числом, дополнительный код обеспечивает более быстрое выполнение операций, поэтому в ЭВМ применяется чаще именно он.

Представление чисел с плавающей запятой

При представлении чисел с плавающей запятой часть разрядов ячейки отводится для записи порядка числа, остальные разряды – для записи мантиссы. По одному разряду в каждой группе отводится для изображения знака порядка и знака мантиссы.

Например, можно представить себе такое распределение разрядов ячейки памяти:

s_p	s_q	b_k	b_{k-1}	...	b_2	b_1	a_1	a_2	...	a_{n-1}	a_n
-------	-------	-------	-----------	-----	-------	-------	-------	-------	-----	-----------	-------

Первые два разряда служат для изображения знаков порядка и мантиссы соответственно: 0 – если знак «плюс», 1 – знак «минус». Следующие k разрядов используются для изображения абсолютной величины порядка числа, остальные n разрядов используются для изображения абсолютной величины мантиссы.

На точность вычислений оказывает влияние длина мантиссы, а количество разрядов, отводимых под порядок, влияет на допустимый диапазон представимых чисел. Очевидно, чем большая точность нам требуется, тем более «длинную» ячейку придется использовать.

Выполнение арифметических операций над числами с плавающей запятой

1. Сложение и вычитание

При сложении и вычитании чисел сначала производится подготовительное действие, называемое **выравниванием порядков**. Порядок меньшего по модулю числа при этом становится равным порядку большего. Для этого мантисса числа с меньшим порядком сдвигается в своей ячейке вправо на ко-

личество разрядов, равное разности порядков данных чисел. После этой операции одинаковые разряды чисел оказываются расположенными в соответствующих (одних и тех же) разрядах обеих ячеек, и теперь уже сложение или вычитание мантисс выполняется достаточно просто, так же как над числами с фиксированной запятой.

Пример. Требуется выполнить сложение следующих чисел:

$$10^2 \times 0,23619 \text{ и } 10^{-2} \times 0,71824.$$

Перед сложением производится выравнивание порядков. Меньший порядок «приводится» к большему. В данном случае второе слагаемое будет преобразовано к виду:

$$10^2 \times 0,00071824, \text{ после чего выполняется сложение}$$

$$10^2 \times 0,23619$$

$$\underline{10^2 \times 0,00071824}$$

$$10^2 \times 0,23690824$$

2. Умножение и деление

При умножении двух целых чисел с плавающей запятой их порядки просто необходимо сложить, а мантиссы – перемножить (предварительное выравнивание порядков не производится). При делении из порядка делимого надо вычесть порядок делителя, а мантиссу делимого разделить на мантиссу делителя. Помимо потери точности в результате операций над мантиссами, в данном случае может произойти *переполнение порядка*, то есть сумма или разность порядков может оказаться как больше максимально представимого порядка, так и меньше минимально возможного.

Пример. Выполним умножение

$$0,2 \times 10^5 * 0,5 \times 10^5 = 0,1 \times 10^{10}.$$

3. Нормализация результата

После операций над порядками и мантиссами мы получаем порядок и мантиссу результата. Однако мантисса результата может не удовлетворять ограничениям, накладываемым на мантиссы нормализованных чисел. Так как от результата арифметических операций в машине требуется, чтобы он также был нормализованным числом, необходимо дополнительное преобразование результата, называемое *нормализацией*. В зависимости от величины получившейся мантиссы результата, она сдвигается вправо или влево так, чтобы ее первая значащая цифра попала в первый разряд после запятой. Одновременно порядок результата увеличивается или уменьшается на число, равное величине сдвига.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Практическая часть

Изучить теоретический материал по теме занятия.

Выполните задания согласно Вашему варианту заданий.

Задание 1. Переведите десятичные числа в двоичные числа и запишите их прямые коды:

<i>Номер варианта</i>	<i>Числа в 10 – СС</i>
1	+4, +7, -13, -9
2	+8, +38, -68, -10
3	+9, +39, -69, -11
4	+10, +49, -70, -12
5	+11, +48, -71, -13
6	+12, +47, -72, -14
7	+13, +46, -73, -15
8	+14, +45, -74, -16
9	+15, +44, -75, -17
10	+16, +43, -76, -18
11	+17, +42, -77, -19
12	+18, +41, -78, -20
13	+19, +50, -79, -21
14	+20, +51, -80, -21
15	+21, +52, -81, -22
16	+22, +53, -82, -23
17	+23, +56, -83, -24
18	+24, +54, -84, -25
19	+25, +55, -85, -26
20	+26, +57, -86, -27
21	+27, +58, -87, -28
22	+28, +59, -88, -35
23	+29, +60, -89, -36
24	+30, +61, -90, -37
25	+31, +62, -91, -38
26	+32, +63, -92, -39
27	+33, +64, -93, -40
28	+34, +65, -94, -41
29	+35, + 66, -95, -42
30	+36, +67, -96, -43

Задание 2. Образуйте обратный код чисел, предварительно преобразовав их в двоичную систему счисления

<i>Номер варианта</i>	<i>Числа в 10 – СС</i>
1	+63, -92
2	+67, -96
3	+ 66, -95
4	+23, -97
5	+17, -46
6	+29, -18
7	+31, -21
8	+37, -12
9	+40, -32
10	+43, -23

11	+54, - 33
12	+59, -35
13	+75, -41
14	+77, -40
15	+87, -54
16	+86, -56
17	+78, -58
18	+87, 60
19	+88, -67
20	+91, -65
21	+92, -69
22	+95, -71
23	+96, -73
24	+98, -87
25	+100, -141
26	+102, -90
27	+31, -80
28	+37, -78
29	+40, -81
30	+45, -93

Задание 3. Запишите двоичные числа из Задания 2 Вашего варианта в дополнительном коде, в модифицированных обратных и дополнительных кодах.

Задание 4. Согласно варианту, выполните арифметические действия над числами, предварительно приведя их к нормализованному виду:

1.	0.002+23.789	2.234-0.653	2.467*7.2978	3.445/400.34
2.	0.589+785.45	3.135-899.54	7.367*6.356	545.63/0.0025
3.	45.89+0.0564	1.97-0.00764	1.2345*2.1327	0.0054/2.777
4.	0.00087+129.4	4896.387-2.1	0.987*1.9087	305.985/5.674
5.	45896+0.0008	2.234-0.003	8.946*2.3654	0.0005/343.97
6.	0.000007+2178	0.00035-28.57	2.659*6.98754	6.9861/0.0987
7.	-2.54-4.654	156.987-0.004	1.367*2.3765	25.67/0.00978
8.	7.112+0.675	464.387-0.054	2.187*1.234	7000.3/0.356
9.	2.345+1.9999	74.547-0.0007	0.9*0.786	0.2345/245.27
10.	-3.445-4.234	300.564-0.019	2.765*3.2658	0.0987/0.0008
11.	5.6453+6.5555	7.547-0.00087	1.243*0.365	84.946/0.0365
12.	2.6754+2.777	30.564-0.0009	2.3659*2.222	2.659/0.00754
13.	3.985+5.674	-2045.5+0.054	6.986*5.999	10.367/0.0065
14.	4.8975+3.9786	7.112-0.00675	3.675*2.278	245.14/1.0234
15.	6.9861+1.0987	0.0345-1.0099	0.9999*0.879	0.0009/0.086
16.	2.467+7.2978	-3.445+400.34	0.002*23.789	2.234/0.653
17.	7.367+6.356	545.63-0.0025	0.589*785.45	3.135/899.54
18.	1.2345+2.1327	0.0054-2.777	45.89*0.0564	1.97/0.00764
19.	0.987+1.9087	305.985-5.674	0.00087*129.4	4896.387/2.1
20.	8.946+2.3654	0.0005-343.97	45896*0.0008	2.234/0.003

21.	$2.659+6.98754$	$6.9861-0.0987$	$0.000007*2178$	$0.00035/28.57$
22.	$1.367+2.3765$	$25.67-0.00978$	$2.54*4.654$	$156.987/0.004$
23.	$2.187+1.234$	$7000.3-0.356$	$7.112*0.675$	$464.387/0.054$
24.	$0.9+ 0.786$	$0.2345-245.27$	$2.345*1.9999$	$74.547/0.0007$
25.	$2.765+3.2658$	$0.0987-0.0008$	$3.445*4.234$	$300.564/0.019$
26.	$1.243+0.365$	$84.946-0.0365$	$5.6453*6.5555$	$7.547/0.00087$
27.	$2.3659+2.222$	$2.659-0.00754$	$2.6754*2.777$	$30.564/0.0009$
28.	$6.986+5.999$	$10.367-0.0065$	$3.985*5.674$	$2045.5/0.054$
29.	$3.675+2.278$	$245.14-1.0234$	$4.8975*3.9786$	$7.112/0.00675$
30.	$0.9999+0.879$	$0.0009- 0.086$	$6.9861*1.0987$	$0.0345/1.0099$

Подготовьтесь к защите лабораторной работы письменно ответив на следующие вопросы:

1. Назовите правило образования прямого кода двоичных чисел?
2. Назовите правило образования обратного кода двоичных чисел? Какие его свойства Вы знаете?
3. Назовите правило образования дополнительного кода двоичных чисел? Какие его свойства Вы знаете?
4. В чем отличие записи модифицированных обратных и дополнительных кодов от обратных и дополнительных кодов? Для чего нужны модифицированные коды?

ТЕМА 2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭВМ

Лабораторная работа №5. Системы обработки текстов

Цель работы: Развитие навыков работы с прикладным программным обеспечением – MS Word

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Часть 1. Интерфейс Microsoft Word 2021. Работа с файлами и документами

Изучите теоретический материал самостоятельно. Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Word 2021.

Сверните ленту с использованием кнопки в линии названий вкладок.

Разверните ленту двойным щелчком по названию вкладки **Главная**.

Сверните и разверните ленту с использованием комбинации клавиш **Ctrl + F1**.

Уменьшите размер окна так, чтобы лента и вкладки перестали отображаться.

Разверните окно на весь экран.

Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Word 2021.

Перейдите во вкладку **Вставка**.

Перейдите во вкладку **Вид**.

Перейдите во вкладку **Файл**.

Вернитесь во вкладку **Главная**.

Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Word 2021.

Во вкладке **Главная** в группе **Шрифт** нажмите кнопку **Полужирный (Ж)**. Убедитесь, что кнопка осталась нажатой.

Во вкладке **Главная** в группе **Абзац** щелкните по стрелке кнопки **Заливка** и выберите красный цвет. Убедитесь, что для первой строки документа установлена заливка красным цветом.

Во вкладке **Главная** в группе **Стили** щелкните по кнопке **Дополнительные параметры** списка **Стили** и выберите стиль **Название**. Убедитесь, что для первой строки документа удалена заливка красным цветом и изменены параметры *шрифта*.

Во вкладке **Главная** в группе **Шрифт** в раскрывающемся списке **Размер шрифта** выберите размер **10**. Убедитесь, что в первой строке документа изменен размер *шрифта*.

Во вкладке **Разметка страницы** в группе **Абзац** в верхнем счетчике **Интервал** установите значение **42**. Убедитесь, что курсор в первой строке документа переместился вниз.

Во вкладке **Разметка страницы** в группе **Параметры страницы** щелкните по кнопке **Номера строк** и выберите команду **Непрерывная**. Убедитесь, что справа от первой строки документа появился номер **1**.

Во вкладке **Главная** отобразите диалоговое окно группы **Шрифт**. Закройте диалоговое окно **Шрифт**.

Во вкладке **Главная** отобразите всплывающую подсказку для кнопки **Очистить формат**. Отобразите окно справочной системы для этой кнопки.

Закройте Microsoft Word 2021. Изменения в документе не сохраняйте.

Задание 4

Запустите Microsoft Word 2021.

Добавьте в **Панель быстрого доступа** кнопку **Правописание**.

Из вкладки **Вставка** (группа **Колонтитулы**) добавьте в **Панель быстрого доступа** кнопку **Номер страницы**.

Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте новый пустой документ.

Создайте новый документ на основе одного из доступных шаблонов. Сохраните файл под именем Informatika_1.docx (здесь и далее расширения наименований файлов могут не отображаться на экране). В файл добавить текст «История возникновения информатики как науки», состоящий из нескольких заголовков, содержащий рисунки и таблицы.

Создайте новый документ на основе одного из доступных шаблонов. Сохраните файл под именем Informatika_1.doc. В файл добавить текст «Информатика и кибернетика. Сходство и различие».

Создайте новый документ на основе одного из доступных шаблонов. Сохраните файл под именем Informatika_3.rtf. В файл добавить текст «Информация. Адекватность информации, ее формы».

Создайте новый документ на основе одного из доступных шаблонов. Сохраните файл под именем Informatika_4.txt. В файл добавить текст «Правовые аспекты информатики».

Закройте все открытые документы. Изменения не сохраняйте.

Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 6

Запустите Microsoft Word 2021.

Откройте файл Informatika_1.docx. Сохраните файл в формате Документ Word (Word 2021) под именем Informatika_1_1.

Откройте файл Informatika_1.docx. Сохраните файл в формате Документ Word 97-2003 под именем Informatika_1_2.

Откройте файл Informatika_1.doc. Преобразуйте файл в формат Документ Word (Word 2021).

Откройте файл Informatika_1.docx. Разрешите редактирование документа. Сохраните файл в формате Документ Word (Word 2021) под именем Informatika_1_3.

Закройте все открытые документы. Изменения не сохраняйте. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 7

Запустите Microsoft Word 2021.

Откройте файл Informatika_1.docx.

Установите режим отображения документа *Веб-документ*.

Установите режим отображения документа *Структура*.

Установите режим отображения документа *Черновик*.

Установите *Режим чтения* для отображения документа. Закройте *Режим чтения*.

Установите режим отображения документа *Разметка страницы*.

Установите масштаб отображения документа 150%.

Установите масштаб отображения документа *Две страницы*.

Установите масштаб отображения документа 100%.

Закройте файл Informatika_1.docx. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 8

Запустите Microsoft Word 2021.

Откройте файл Informatika_1.docx.

Установите курсор в середину первой строки второго абзаца текста.

Клавишами клавиатуры переведите курсор на три строки вниз.

Клавишами клавиатуры переведите курсор на три слова вправо.

Клавишами клавиатуры переведите курсор к началу строки.

Клавишами клавиатуры переведите курсор в конец документа.

Клавишами клавиатуры переведите курсор к началу документа.

С использованием средств Microsoft Word переведите курсор на третью страницу документа.

С использованием кнопки Выбор объекта переведите курсор к ближайшему рисунку. Потом к следующему рисунку.

Отобразите область навигации. С использованием схемы документа перейдите от заголовка к заголовку.

Отобразите эскизы документа. С использованием эскизов перейдите на первую страницу документа.

Закройте файл Informatika_1.docx. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 9

Запустите Microsoft Word 2021.

Откройте файл Informatika_1.docx.

Выделите первую строку первого абзаца текста.

Выделите строку заголовка документа.

Выделите второй абзац текста.

Выделите строку заголовка и первый абзац текста.

Выделите слово области в первой строке второго абзаца текста.
Выделите все содержимое документа.
Выделите третью строку таблицы.
Выделите первую и вторую строки таблицы.
Выделите третий столбец таблицы.
Выделите первый и второй столбцы таблицы.
Выделите первую ячейку второй строки таблицы.
Закройте файл Informatika_1.docx. Закройте Microsoft Word 2021.

Часть 2. Создание текста. Редактирование документа

Изучите теоретический материал самостоятельно. Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Word 2021.
Создайте файл LRword_1.docx.
С соблюдением правил ввода текста введите текст:

Журналы, проспекты (реклама) и прочие "нужные" документы лежали на столах, на стульях. Как можно работать в такой обстановке? Мы привыкли! Мы – это наши сотрудники: менеджеры, техники-лаборанты...

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Word 2021.
Создайте файл LRword_2.docx.
Создайте элемент автозамены для текста **Туристическая компания**

Крокус.

С использованием автозамены введите этот текст в начало документа.

С использованием специальных символов введите значок телефона и номер:



Вставьте в документ автоматически обновляемое значение даты и времени.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Word 2021.
Создайте файл LRword_3.docx.
Создайте стандартный блок для списка крупных городов России.

Крупные города России

Москва
Санкт-Петербург
Новосибирск
Нижний Новгород
Екатеринбург
Самара
Омск
Казань
Челябинск
Ростов-на-Дону
Уфа
Волгоград
Пермь

Закройте файл LRword_3.docx.

Создайте файл LRword_4.docx.

С использованием стандартного блока введите список крупных городов России ниже текста **Филиалы в городах**.

Туристическая компания Крокус

Филиалы в городах:

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 4

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_5.docx с текстом:

Пермская область

Если посмотреть на Пермскую область с огромной высоты, то на плоскости земли увидишь рисунок: ветвистое дерево с прочным стволом. Ствол – это река Кама, а крона – ее многочисленные притоки, текущие справа и слева от камского русла. Не удивительно, что в Пермской области популярен водный туризм. Можно пуститься в странствие на комфортабельном пароходе.

А вот искатели приключений могут отправляться по Вишере, Чусовой и Усьве на спортивных лодках. Особенно впечатляет путешествие по Чусовой. В водном походе можно вдоволь налюбоваться на прерывистую цепь горного Урала, а потом на густые хвойные леса, где растёт кедровая сосна – ценнейшая порода уральской тайги. Продолжительность жизни этого величественного растения составляет 800 лет и более. Природа воздвигла себе немало памятников в Прикамье. К примеру, по дороге из Красновишерска в поселок Вая можно попасть на Помяненный Камень. Хребет, ошетилившийся останцами, напоминает спину гигантского динозавра.

Для первого абзаца текста установите русский язык.

Расставьте переносы в документе. Запретите переносы в абзаце заголовка.

Проверьте правописание в документе. Исправьте ошибки. Пропустите слова, связанные с географическими названиями. Слова спелеотуризм и парпланеризм добавьте в словарь.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_6.docx с текстом:

Ленинградские привидения

Когда над городом сгустятся сумерки, и он погрузится в мистический туман. Тогда все таинственные легенды Ленинградского прошлого оживают, и каждый смутный силуэт, ускользающие очертания зданий готовы поведать мрачные тайны этого города. Воскресают души тысяч замученных на его строительстве людей и их кровавых угнетателей - жестоких властителей России. Заговорят и воплотятся старинные проклятия этой земли, издавна считавшиеся «гиблым» местом сосредоточением темных сил страшным гигантским болотом. Тихим эхом зазвучат слова и восклицания, давно умерших легендарных авантюристов, мистиков и алхимиков, навсегда плененных городом, но так и не постигших главных его тайн.

Петербуржцы любят рассказывать истории о своих призраках. В Михайловском замке, они видели призрак императора Павла I, играющего на флажолете. С тех пор, как в 1777 была «затоплена» наводнением таинственная и загадочная княжна Тараканова, в Ленинграде начал появляться её печальный призрак. И вот теперь, Вы можете лично убедиться: правду говорят или врут.

«Мистический Ленинград» уже несколько лет является классическим туром по Северной столице. Он столь насыщен, что занимает до пяти дней. За это время Вы посещаете самые мрачные и таинственные места. Вы попытаетесь приоткрыть завесу тайны жизни и смерти Григория Распутина, в поисках его смятенного духа поедите в Александро-Невскую Лавру, Леушинское подворье, дом Распутина и Юсуповский дворец.

С помощью панели *навигации* найдите в документе все вхождения **в**. Настройте параметры поиска таким образом, чтобы результатом поиска были только отдельное слово **в** и замените его словом **В**. Закройте панель навигации.

Во всем документе замените слово **Ленинград** словом **Петербург**.

Во второй строке текста слово **легенды** замените синонимом.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 6

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_7.docx с текстом:

Нарьян-Мар

Начинался город в 1931 году с населенного пункта Белошенье, будущего рабочего поселка Лесозавод 51 и ряда других поселков, деревень и хуторов: Носовая, Захребетная, Калюш, Сахалин. На их территории и возник город Нарьян-Мар, что переводится с ненецкого, как Красный Город.

Нарьян-Мар город Заполярья, столица Ненецкого автономного округа возник на крупнейшей реке региона Печере. Город, «где живут оленеводы и рыбачат рыбаки ...», расположен на правом берегу Печоры в 110 км от побережья Баренцева моря.

является морским и административным центром Ненецкого автономного округа. В состав столицы НАО входит самостоятельное муниципальное образование поселок геологов «Искателей» и деревня Екуша.

Морской порт города Нарьян-Мара располагает 500-метровой хорошо оборудованной причальной линией, имеет достаточные площадки для складирования и хранения разнообразных грузов.

Нарьян-Мар столица Тимано-Печорской Провинции – региона, обладающего богатейшими запасами нефти. Переговоры с российскими и зарубежными нефтяными компаниями, международные семинары стали обыденным явлением в общественной жизни города и округа.

Заповедник расположен на территории Ненецкого АО, недалеко от города Нарьян-Мара. Пустозерск – это первый древнерусский заполярный город в низовьях реки Печоры, на берегу озера Пустое.

Пустозерский природно-исторический заповедник

Слово **Нарьян-Мар** скопируйте перетаскиванием из начала первой строки второго абзаца в начало первой строки третьего абзаца.

Последний абзац текста перетаскиванием переместите ниже последнего заголовка.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Часть 3. Оформление текста. Шрифт. Абзацы. Списки. Стили и темы

Изучите теоретический материал самостоятельно. Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_1.docx с текстом:

Пермская область

Хребет Кваркуш

В Пермской области богатый рельеф: здесь есть и большие низменные равнины, и возвышенности, и горы высотой более 1000 м над уровнем море. Средний Урал – это наиболее низкая часть Уральских гор.

Церковь Преображения

В 1985 году на территории музея был восстановлен уникальный памятник деревянного зодчества – церковь Преображения из с. Янидор Чердынского района (1702 г.). Автор проекта реставрации – архитектор Б.А. Побожено, который был среди тех, кто разбирал памятник

Пермский государственный академический театр оперы и балета им. Чайковского

Это один из старейших театров России, входящий в число ведущих музыкальных театров страны. Всемирную славу имеет его балетная труппа.

Минеральная вода «Пермская»

Гидрокарбонаты (HCO_3^-) – 40-60 мг/дм³

Сульфаты (SO_4^{2-}) – 3300-4500 мг/дм³

Кальций (Ca^{2+}) – 250-350 мг/дм³

Гостиница «Россия». Гостиница на 110 мест расположена в центре города. Рядом с гостиницей находятся крупнейшие торговые точки, кинотеатры, музеи и другие достопримечательности города.

Для всего документа установите *шрифт Arial*.

Для всех заголовков документа установите *шрифт Cambria (Заголовки)*.

Для всего документа установите *размер шрифта 11 pt*.

Для заголовка документа установите *размер шрифта 14 pt*.

В разделе **Минеральная вода «Пермская»** установите *размер шрифта 15 pt*.

Для всех заголовков документа установите *цвет шрифта Синий*.

Для всех заголовков документа установите курсивное начертание.

Для всех заголовков документа отмените полужирное начертание.

Для всех заголовков документа установите обычное подчеркивание.

Для заголовка документа установите подчеркивание двойной линией.

Для заголовка документа установите регистр ВСЕ ПРОПИСНЫЕ.

В разделе **Минеральная вода «Пермская»** знаки, отображенные синим цветом, оформите как подстрочный знак; знаки, отображенные красным цветом, оформите как надстрочный знак.

Последний абзац документа оформите как зачеркнутый текст.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_2.docx с текстом:

ГОРНОЗАВОДСК

В 260 км от Пермина находится Горнозаводск, самый восточный город области. Возникновение города связано с открытием месторождений железных руд в XVII веке. До середины 40-х гг. XX века на месте современного города была небольшая железнодорожная станция, к станционным постройкам вплотную подступал лес. В 1947 году началось строительство цементного завода. Вместе с развитием завода рос и поселок, носивший название Ново-Пашийский. К 1965 году населенный пункт получил статус города и был переименован в Горнозаводск.

Вблизи Горнозаводска расположен обелиск на границе Европа-Азия. Рядом оборудованы смотровые площадки. В этом месте буквально можно постоять одной ногой в Европе, другой в Азии.

Горнозаводск является центром Горнозаводского района, расположенного в западных предгорьях и горах Среднего Урала. В рельефе восточной части района преобладают низкогорья, образующие два горных массива: западный (обособленные горные поднятия) и восточный (пологосклонные увалистые кряжи, разделенные седловинами, до 600 м высотой в верховье Усьвы).

В западной части увалистый и холмистый рельеф приобретает формы «гор» в местах глубокого врезания речных долин.

По Горнозаводскому району протекают реки Вильва, Вижай, Койва, Усьва. Реки района имеют живописные долины и обладают большими возможностями для рекреационного освоения. В районе п. Вильвы имеются лечебные грязи.

Главная достопримечательность Горнозаводского района часть заповедника Басеги, расположенного на территории Пермской области. Заповедник считается эталоном горной среднетаежной части Западного Урала. В нем представлены три вертикальных ландшафтных пояса – горно-тундровый (альпийский), подгольцовый (субальпийский) и горно-лесной. В заповеднике произрастают редкие виды растений: шиверекия горная, пион уклоняющийся, родиола розовая, родиола лаиремельская.

Для заголовка документа установите эффект анимации *Градиентная заливка - Лиловый, акцент 4, отражение*.

Для заголовка документа установите масштаб символов 150%.

Для первого абзаца текста установите *разреженный интервал шрифта 0,1 pt*.

Для второго абзаца текста установите *уплотненный интервал шрифта 0,1 pt*.

Установите *кернинг* для всего текста документа.

Установите *буквицу* для первого абзаца текста.

Установите выделение цветом для слова **Перми** в первой строке первого абзаца текста.

Снимите выделение цветом для четвертого абзаца текста.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_3.docx с текстом:

Заповедник «Остров Врангеля»

В одной из самых удаленных и негостеприимных частей планеты, у самой вершины мира лежит остров, нетронутый, дикий, имеющий неоценимое значение для сохранения разнообразия жизни на Земле. Его не затронуло последнее оледенение, и сегодня он такой же, каким был в эпоху плейстоцена, когда по земле бродили мамонты. Остров Врангеля – средоточие биологического многообразия Арктики; сегодня, пожалуй, больше всего известен как место, где выводят свое потомство белые медведи.

Остров Врангеля – природная территория глобального значения. Комитет по Образованию, Науке и Культуре ООН включил его в число кандидатов на получение статуса Территории Мирового Наследия и Международного Биосферного Заповедника. Остров лежит в Северном Ледовитом океане в 140 км от побережья Чукотки на границе Чукотского и Восточно-Сибирского морей. Попасть на о. Врангеля можно вертолетом летом из поселков Шмидт и Певек. Обычные суда могут добраться до острова, в годы, когда море освобождается ото льда, и не требуется помощь ледоколов. Заповедник находится в зоне арктических тундр. За время короткого арктического лета почва здесь оттаивает лишь на несколько сантиметров. Остров – часть древней Беренгийской суши. Поэтому на нем достаточно широко представлены как евроазиатские, так и американские виды растений и животных.

Чукотский автономный округ

Для всего текста документа установите выравнивание по ширине страницы.

Для заголовка документа установите выравнивание по центру страницы.

Для последнего абзаца документа установите выравнивание по правому краю страницы.

Для всех абзацев документа установите отступ первой строки (красную строку) 1,25 см.

Для всего текста документа установите межстрочный интервал 1,15.

Для заголовка документа установите интервал после абзаца 12 пт.

Для всех абзацев документа установите интервал после абзаца 4 пт.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 4

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_4.docx с текстом:

Корякский автономный округ

Корякский автономный округ расположен в краю величественных вулканов, горячих источников и нехоженных троп на Камчатке, на севере полуострова, а также прилегающей к нему части материка и острове Карагинский. Омывается корякская земля водами Охотского и Берингова морей.

Климат здесь суровый, субарктический. Средняя температура января составляет от 24 до 26 °С. Лето короткое, прохладная, в июле средняя температура не превышает 14 °С. На территории округа повсеместно распространена вечная мерзлота.

В округе преобладает горный рельеф, на его территории расположены части Срединного хребта, Корякского и Колымского нагорий. Отдельные горные массивы превышают здесь 2000 м. Наивысшая точка гора Ледяная (2562 м).

Для первого абзаца документа установите отступ слева и справа 3 см.

Для остальных абзацев документа установите выступ первой строки (красную строку) 1,25 см.

Для всего текста документа установите интервал после абзаца 6 пт. Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_5.docx с текстом:

Брянск

Брянск основан в 985 году. В 1146 году он упоминается в Ипатьевской летописи под названием Дебрянск, произошедшим от дебрей непроходимых лесов вокруг поселения. Сейчас о знаменитых брянских лесах напоминают многочисленные овраги в черте города. Во многих из них располагаются жилые дома. С конца XV века Брянск получает свое современное название и статус крепости на юго-западных рубежах Московского государства. В это время город часто был в центре военных событий. Его архитектура гармонично сочетает в себе великолепные образцы храмового зодчества с памятниками войнам разных эпох. Исторический центр города образует ансамбль построек Покровской горы, возвышающейся на крутом правом берегу реки Десны. Особый интерес представляет Покровский собор, сооруженный в XVIII веке. Это самый древний храм Брянска. Он выделяется среди других зданий синими куполами на фоне белокаменных стен.

История Брянска тесно связана с именем Петра I. Во время Северной войны 1700-1721 гг. город заново укрепили и построили корабельную верфь. У подножия Покровской горы в начале XVIII века был основан арсенал для изготовления осадной и полевой артиллерии. В память о той эпохе воздвигнут памятник в виде двух стоящих рядом пушек.

Среди наиболее интересных храмов города Горне-Никольская церковь (XVIII век), Воскресенская церковь (середина XVIII века) и Спасо-Гробовская церковь (начало XX века).

Введенская церковь

Введенская церковь Петропавловского монастыря построена в 1702-м году местными помещиками Фотием и Петром Саловыми на месте древней деревянной церкви. За долгие годы своего существования здание неоднократно «поновлялось».

В 1818 году орловским губернским архитектором Петонди был представлен проект полного изменения древнего облика храма на вполне ампиный лад. Однако средств хватило лишь на пристройку в 1830 году аляповатого четырехколонного портика к боковому входу с северной стороны, что и спасло от утраты первоначальную архитектуру памятника.

Для заголовка документа установите заливку светло-коричневым цветом.

Для заголовка документа установите границу снизу.

Для основной части документа удалите заливку.

Для раздела документа **Введенская церковь** установите границу со всех сторон двойной линией синего цвета шириной 3 пт.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 6

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_6.docx с текстом:

Чукотский автономный округ

Реки Чукотки:

Анадырь
Омолон
Большой Анюй
Малый Анюй
Чаун
Пегтымель
Амгуэма.

Острова Чукотки:

1. Врангеля
2. Геральда
3. Ратманова

Полезные ископаемые Чукотки:

- a) золото
- b) вольфрам
- c) олово
- d) уголь

Установите нумерацию арабскими цифрами списка **Реки Чукотки**.

Измените нумерацию списка **Острова Чукотки** на стиль 1-й, 2-й, 3-й.

Установите шрифт нумерации: курсив, размер шрифта 12 пт., цвет шрифта синий.

Удалите нумерацию списка **Полезные ископаемые Чукотки**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 7

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_7.docx с текстом:

Чукотский автономный округ

Морские животные Чукотки:

финвал
касатка
гренландский кит
серый кит
нерпа
полосатый тюлень
морж

Звери Чукотки:

- северный олень
- снежный баран
- лось
- соболь
- песец
- красная лисица
- россомаха
- волк
- бурый медведь
- белый медведь
- ласка
- горностай
- рысь

Сельское хозяйство Чукотки:

- ✓ Оленеводство
- ✓ Звероводство
- ✓ Рыболовство
- ✓ Пушной промысел
- ✓ Охота на морского зверя (тюлень, морж)

Оформите список **Морские животные Чукотки** маркерами в виде черного квадратика.

Измените цвет маркеров списка **Звери Чукотки** на синий.

Удалите маркеры списка **Сельское хозяйство Чукотки**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 8

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_8.docx с текстом:

Урал и западная Сибирь

Свердловская область

Нижний Тагил

Гостиница «Тагил»

Гостиница «Лесная»

Гостиница «Металлург»

Гостиница «Северный Урал»

Екатеринбург

Гостиница «Антей»

Гостиница «Домашний Отель»

Гостиница «Исеть»

Гостиница «Изумруд-отель»

Челябинская область

Челябинск

Гостиница «Космос»

Гостиница «Уралочка»

Гостиничный комплекс «Смолино»

Миасс

Гостиница «Ильмены Плюс»

Гостиница «Нептун»

Тюменская область

Тюмень

Гостиница «Восток»

Гостиница «Тюмень»

Гостиница «Нефтяник»

Тобольск

Гостиница «Славянская»

Гостиница «Нефтехимик»

Оформите многоуровневый список.

Названия областей должны быть нумерованы в стиле 1.

Названия городов должны быть нумерованы в стиле 1.1.

Названия гостиниц должны быть нумерованы в стиле 1.1.1.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 9

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_9.docx с текстом:

Федеральный округ

1. Сибирский
2. Дальневосточный
3. Северо-Западный
4. Южный
5. Центральный
6. Уральский
7. Приволжский

Города – центры субъектов Российской Федерации

8. Агинское
9. Барнаул
10. Благовещенск
11. Архангельск
12. Астрахань
13. Белгород
14. Брянск
15. Владимир
16. Волгоград
17. Вологда
18. Воронеж
19. Биробиджан
20. Иваново
21. Иркутск
22. Калининград
23. Калуга
24. Петропавловск-Камчатский
25. Кемерово
26. Киров
27. Кудымкар
28. Палана
29. Кострома
30. Краснодар

Для списка **Города – центры субъектов Федерации** установите нумерацию, начинающуюся с цифры 1.

Отсортируйте по алфавиту список городов.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 10

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_19.docx с текстом:

Калужская область

Река Ока

По территории Калужского края протекает около 1800 крупных и мелких рек, из которых около 200 имеют протяженность более 10 километров. Ока – самая крупная река области, проложившая в ее пределах русло длиной в 180 километров.

В Оку впадают три крупных притока: Угра, Жиздра, Протва, а также ряд более мелких рек. Ока является типичной равнинной рекой лесной зоны европейской части России. Протекая по долине, образует речные рукава, затоны и пойменные озера – старицы. Весной эти озера значительно пополняются водой, многие зарастают водной растительностью. Русло Оки изобилует перекатами. В среднем на каждые 4 километра приходится один перекат.

После впадения Угры, Жиздры и Протвы русло Оки расширяется, увеличивается глубина реки. Основным источником питания реки – снежный покров, который составляет 60 – 65 процентов годового стока. Весной ширина разлива достигает 1,5 километра. Ледостав держится с декабря до конца марта. Средний подъем воды в весенний период достигает 10 – 12 метров. Глубина Оки колеблется в среднем от 1 до 3,5 метров, достигая местами 6 метров. Прозрачность воды составляет 60 сантиметров. Дно Оки в верхнем течении песчаное.

Река Жиздра

Жиздра – крупный левый приток Оки, в которую она впадает у деревни Нижние Вялицы в 3,5 километрах от Перемышля. Река Жиздра имеет много притоков, из которых наибольшими являются Рессета, Вытебень, Серена, Брынь.

Русло реки извилистое, дно большей частью песчано-илистое, местами каменистое. Жиздра протекает по широкой долине среди поймы, богатой озерами – старицами. Таких озер особенно много в Перемышльском, Козельском и Ульяновском районах. Средние глубины от 2 до 2,5 метров. Ширина 50 – 60 метров.

К заголовку документа примените стиль *Заголовок 1*.

К заголовкам-названиям рек (**Река Ока**, **Река Жиздра**) примените стиль *Заголовок 2*.

Измените параметры стиля *Заголовок 2*: установите *шрифт Garamond*, начертание - *курсив*, заливка - *светло-коричневый*.

Примените к документу *набор стилей Строгие*.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 11

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_11.docx с текстом:

Калуга

В письменных источниках Калуга впервые упоминается в XIV веке. Город сохранил в себе и старинную застройку, и богатый природный ландшафт. Сейчас Калуга – один из крупнейших туристических центров средней полосы России, привлекающий с каждым годом все больше и больше туристов и любителей путешествий.

Здесь множество достопримечательностей, привлекающих любителей культурного туризма.

Старейшее здание Калуги – церковь Покрова «что на рву». Она построена в 1687 году и напоминает, что некогда в этом месте находился крепостной ров. Храм производит неизгладимое впечатление кирпичными узорами, сочетающимися со строгими формами древнерусской архитектуры. Внутри сохранилась богатая роспись XVII века.

В северо-западной части Калуги находится Комсомольская роща с бугристым рельефом. Здесь встречаются сосны, возраст которых достигает 200-300 лет. Среди других пород деревьев преобладают клен, липа, дуб и береза.

На основе первого абзаца текста создайте стиль под именем *Мой текст*.

Добавьте стиль *Крокус* в коллекцию экспресс-стилей.

Удалите стиль *Туризм* из коллекции стилей.

Примените стиль *Мой текст* ко всему тексту документа (за исключением заголовка).

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 12

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_12.docx с текстом:

Белгородская область

Белгородская область с давних времен занимает пограничное положение. Раньше здесь проходила граница русских княжеств с землями крымских татар, затем с присоединением Крыма к России регион потерял свое стратегическое значение. Сейчас область вновь находится в пограничном положении: Белгород – последний остановочный пункт по дороге на Украину.

Природно-климатические условия Белгородской области очень благоприятны. Ее северные районы находятся в лесостепной зоне, а южные – в степной. Речные долины, балки и овраги придают местным пейзажам неповторимый рельеф и колорит. На территории Белгородской области протекает множество рек. В западной части протекают реки, относящиеся к бассейну Днепра, в восточной – к бассейну Дона. По берегам рек встречаются сосновые боры и дубравы. Удивительная по своей красоте природа создает все условия для экологического туризма. Богат и разнообразен животный мир области. Это идеальные места для любителей охоты и рыбалки и тихого отдыха на природе.

Белгородская область – один из самых развитых сельскохозяйственных регионов России. Находясь в зоне Центрального Черноземья, область является одним из крупнейших производителей сельхозпродукции.

Примените к документу тему оформления *Модульная*.

Примените к документу набор шрифтов *Аспект*.

Сохраните текущую тему под именем *Личная тема*.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Часть 4. Создание таблиц. Работа с таблицами. Создание формул и объектов WordArt

Изучите теоретический материал самостоятельно.
Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Word 2021.
Создайте файл LRword_1.docx с текстом:

Ивановская область

В состав области входят 22 района, 4 городских района (в г.Иваново - Ленинский, Советский, Октябрьский, Фрунзенский), 6 городов областного подчинения, 11 городов районного подчинения и 31 рабочий поселок. Расположена в центре европейской части России. Большая часть области лежит в междуречье Волги и Клязьмы. Граничит с Владимирской, Нижегородской, Костромской и Ярославской областями.

Население Ивановской области

Города Ивановской области

Город	Население	Широта	Долгота
Иваново	453 800	57° 01' с.ш.	40° 59' в.д.
Кинешма	97 800	57° 27' с.ш.	42° 08' в.д.
Шуя	65 700	56° 52' с.ш.	41° 21' в.д.
Вичуга	44 700	57° 13' с.ш.	41° 56' в.д.
Фурманов	41 100	57° 16' с.ш.	41° 06' в.д.
Тейково	37 900	56° 52' с.ш.	40° 32' в.д.
Родники	30 200	57° 07' с.ш.	41° 44' в.д.
Кохма	27 800	56° 56' с.ш.	41° 05' в.д.

Ивановский ситец

Так сложилось исторически, что Ивановская область стала крупным текстильным центром страны. Издавна славянские племена занимались разведением льна, ткачеством холстов, полотен и набойкой. Исследователи текстильного ремесла относят время возникновения набойного дела в Древней Руси к IX-X векам.

Ниже заголовка **Население Ивановской области** вставьте таблицу из трех столбцов и трех строк:

Показатель	Городское население	Сельское население
численность мужчин	422000	93400
численность женщин	527700	105800
урбанизация	82,66%	17,34%

Преобразуйте в таблицу фрагмент текста под заголовком **Города Ивановской области**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_2.docx с текстом:

Омская область

Город	Население	Координаты
Омск	1 137 900	54° 59' с.ш., 73° 22' в.д.
Исилькуль	26 900	54° 55' с.ш., 71° 16' в.д.
Тара	25 600	56° 54' с.ш., 74° 21' в.д.
Калачинск	25 000	55° 3' с.ш., 74° 34' в.д.

Омская область, не будучи крупнейшим регионом России, по площади, тем не менее, занимает территорию, равную территории Франции.

Показатель	городское население	сельское население
численность мужчин	655 000	311 500
численность женщин	773 300	339 400
урбанизация	68,69%	31,31%

Сменяющие друг друга с севера на юг природные зоны: тайга, лиственные леса и степь, предоставляют гостям Сибири уникальную возможность наблюдать буйство прелестей природы Азиатской России на протяжении одного нон-стоп путешествия. Традиционное для нашей страны отсутствие цивилизованных шоссейных дорог – не помеха, а скорее, подспорье для туриста, желающего заглянуть в неизведанные уголки Сибири.

В первой таблице добавьте столбец между столбцом **Население** и **Координаты**. Добавьте столбец справа от таблицы.

В первой таблице добавьте строку между строками **Город** и **Омск**. Добавьте три строки снизу таблицы.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_3.docx с текстом:

Города Вологодской области

Город	Население	Координаты
Череповец	324800	59°8'с.ш., 37°55'в.д.
Вологда	303500	59°14'с.ш., 39°54'в.д.
Сокол	43900	59°28'с.ш., 40°9'в.д.
Великий Устюг	34800	60°46'с.ш., 46°18'в.д.

Города Ярославской области

Город	Население	Координаты
Ярославль	611300	57°37'с.ш., 39°51'в.д.
Рыбинск	236100	58°3'с.ш., 38°50'в.д.
Тутаев	44500	57°53'с.ш., 39°33'в.д.
Переславль-Залесский	44200	56°45'с.ш., 38°50'в.д.
Углич	36900	57°32'с.ш., 38°19'в.д.
Ростов	35100	57°11'с.ш., 39°20'в.д.

Города Костромской области

Город	Население	Координаты
Кострома	288900	57°46'с.ш., 40°56'в.д.
Буй	28700	58°29'с.ш., 41°32'в.д.
Нерехта	27900	57°28'с.ш., 40°34'в.д.
Шарья	26400	58°22'с.ш., 45°31'в.д.
Мантурово	21200	58°20'с.ш., 44°46'в.д.
Галич	20200	58°23'с.ш., 42°21'в.д.

В таблице **Города Вологодской области** уменьшите ширину первого столбца примерно в 1,5 раза. Установите ширину остальных столбцов 4,5 см.

Для таблицы **Города Ярославской области** установите автоподбор по содержимому. Увеличьте высоту первой строки примерно в 2 раза. Уменьшите высоту второй строки примерно в 2 раза. Установите высоту третьей строки 1 см.

Для таблицы **Города Костромской области** установите автоподбор по ширине окна. Выводите ширину всех столбцов и высоту всех строк.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 4

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_4.docx с текстом:

Города Хабаровского края

Город	Население	Широта Долгота
Хабаровск	606100	48°25'с.ш. 135°7'в.д.
Комсомольск-на-Амуре	286600	50°34'с.ш. 137°0'в.д.
Амурск	51900	50°14'с.ш. 136°53'в.д.
Николаевск-на-Амуре	31100	53°8'с.ш. 140°43'в.д.
Советская Гавань	30600	48°58'с.ш. 140°17'в.д.

Города Приморского края

Город	Население	Широта	Долгота
Владивосток	596800	43°8'с.ш.	131°54'в.д.
Находка	155500	42°49'с.ш.	132°53'в.д.
Уссурийск	155500	43°49'с.ш.	131°58'в.д.
Артем	65700	43°22'с.ш.	132°11'в.д.
Арсеньев	64800	44°10'с.ш.	133°17'в.д.
Спасск-Дальний	55300	44°36'с.ш.	132°49'в.д.
Партизанск	46200	43°9'с.ш.	133°8'в.д.
Дальнегорск	44900	44°32'с.ш.	135°31'в.д.
Лесозаводск	44600	45°29'с.ш.	133°25'в.д.
Большой Камень	39700	43°7'с.ш.	132°20'в.д.

В таблице **Города Хабаровского края** в каждой строке разделите последнюю ячейку на две ячейки.

В таблице **Города Приморского края** в каждой строке объедините две последние ячейки.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_5.docx с текстом:

Кемеровская область

Города Кемеровской области с населением свыше 100 тыс. человек

Город	Население	Координаты
Новокузнецк	556 800	53° 45' с.ш., 87° 7' в.д.
Кемерово	489 300	55° 25' с.ш., 86° 5' в.д.
Прокопьевск	233 500	53° 54' с.ш., 86° 43' в.д.
Ленинск-Кузнецкий	112 000	54° 40' с.ш., 86° 10' в.д.
Киселевск	108 400	53° 59' с.ш., 86° 39' в.д.
Междуреченск	104 100	53° 41' с.ш., 88° 5' в.д.

Города Кемеровской области с населением менее 100 тыс. человек

Город	Население	Координаты
Анжеро-Судженск	93 500	56° 5' с.ш., 86° 1' в.д.
Юрга	84 600	55° 44' с.ш., 84° 55' в.д.
Белово	79 400	54° 25' с.ш., 86° 17' в.д.
Осинники	57 600	53° 37' с.ш., 87° 20' в.д.
Берёзовский	49 900	55° 40' с.ш., 86° 16' в.д.
Мыски	43 900	53° 44' с.ш., 87° 47' в.д.
Мариинск	39 300	56° 13' с.ш., 87° 43' в.д.
Топки	32 900	56° 17' с.ш., 86° 36' в.д.
Полысаево	31 900	54° 36' с.ш., 86° 17' в.д.
Гурьевск	28 400	54° 17' с.ш., 85° 56' в.д.
Калтан	25 800	53° 31' с.ш., 87° 17' в.д.
Тайга	25 700	56° 4' с.ш., 85° 37' в.д.
Таштагол	24 900	52° 47' с.ш., 87° 53' в.д.

К первой таблице примените один из *стилей оформления Светлый список*.

Для второй таблицы установите оформление вручную. Внутренние границы - линией толщиной 1,5 пт синего цвета. Внешние границы для всей таблицы - двойной линией толщиной 1,5 пт синего цвета. Заливку для строки заголовка - цвет темно-бирюзовый. Заливку для остальных строк - цвет серый 15 %.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 6

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_6.docx с текстом:

Крупные города Российской Федерации

№	Город	Население	Муж- чин, жен- щин	Регион	Координаты
1	Москва	10 101 500	47,0%, 53,0%	Москва	55° 45' с.ш., 37° 37' в.д.
2	Санкт-Петербург	4 669 400	45,0%, 55,0%	Санкт-Петербург	59° 56' с.ш., 30° 19' в.д.
3	Новосибирск	1 425 600	45,7%, 54,3%	Новосибирская область	55° 1' с.ш., 82° 56' в.д.
4	Нижний Новгород	1 311 200	44,5%, 55,5%	Нижегородская область	56° 19' с.ш., 44° 0' в.д.
5	Екатеринбург	1 293 000	45,0%, 55,0%	Свердловская область	56° 51' с.ш., 60° 36' в.д.
6	Самара	1 158 100	45,2%, 54,8%	Самарская область	53° 14' с.ш., 50° 10' в.д.
7	Омск	1 133 900	45,8%, 54,2%	Омская область	54° 59' с.ш., 73° 22' в.д.
8	Казань	1 105 300	44,8%, 55,2%	Республика Татарстан	55° 47' с.ш., 49° 10' в.д.
9	Челябинск	1 078 300	45,2%, 54,8%	Челябинская область	55° 9' с.ш., 61° 26' в.д.
10	Ростов-на-Дону	1 070 200	45,8%, 54,2%	Ростовская область	47° 14' с.ш., 39° 42' в.д.

Для всех строк таблицы установите вертикальное выравнивание содержимого по центру ячейки.

В строке заголовков таблицы установите горизонтальное и вертикальное выравнивание содержимого по центру ячейки.

Поверните содержимое ячеек столбца **Мужчин, женщин**, так, чтобы оно читалось снизу вверх.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 7

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_7.docx с текстом:

Население регионов Центрального федерального округа

Субъект Федерации	Население
Ярославская область	1367700
Тульская область	1675700
Тверская область	1472600
Тамбовская область	1179600
Смоленская область	1050500
Рязанская область	1228000
Орловская область	860600
Московская область	6627000
Москва	10357800
Итого	

Население регионов России

Субъект Федерации	Население	Федеральный округ
Агинский Бурятский автономный округ	72200	Сибирский
Алтайский край	2607200	Сибирский
Амурская область	902500	Дальневосточный
Архангельская область	1294200	Северо-Западный
Астраханская область	1007200	Южный
Белгородская область	1512400	Центральный
Брянская область	1378900	Центральный
Владимирская область	1524900	Центральный
Ярославская область	1367700	Центральный

Отсортируйте первую таблицу по столбцу **Население** по убыванию.

Для второй таблицы выполните многоуровневую сортировку так, чтобы сначала таблица сортировалась по столбцу **Федеральные округа** по возрастанию, а затем по столбцу **Население** по убыванию.

В первой таблице рассчитайте суммарное население регионов **Центрального федерального округа**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 8

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_8.docx с текстом:

Брянская область

Брянская область лежит в центре Восточно-Европейской равнины, где пересекаются две крупнейшие речные системы Днепровская и Волжская. Богатые речные и водные ресурсы привлекают сюда любителей активного отдыха, охоты и рыбалки. На территории области расположены города, история которых насчитывает более 500 и даже 1000 лет.

Город	Население
Брянск	455700
Клинцы	67200
Новозыбков	43100
Дятьково	34100
Унеча	30400
Карачев	21500

Одним из древнейших российских городов считается Трубчевск. Первоначальная его история уходит в IX век, о чем свидетельствует комплекс памятников у деревни Кветунь. Во второй половине XII века город был перенесен на современное место и стал столицей удельного княжества. Долгое время город был предметом спора московских и литовских князей, служил форпостом для защиты от набегов крымских татар и нападения поляков. Сейчас о его многовековой истории напоминают многочисленные памятники архитектуры. Это хорошее место для культурного туризма и спокойного отдыха, здесь вы почувствуете все очарование провинциальных городов России.

показатель	Городское население	Сельское население
численность мужчин	428 800	200 500
численность женщин	514 700	234 900
урбанизация	68,42%	31,58%

Исторический центр города составляет ансамбль Соборной горы, в который

входят Троицкий собор, Преображенская и Покровская церкви, а также каменица – единственная из сохранившихся гражданских построек средневековья. О границах регулярного города напоминают Сретенская церковь на восточной окраине и Ильинская на северной. В пределах исторического центра определена охранный зона, включающая хорошо сохранившиеся гражданские постройки в стиле классицизма и барокко.

Для первой таблицы установите режим обтекания текстом. Поместите таблицу в правом верхнем углу страницы (с учетом полей страницы).

Для второй таблицы откажитесь от обтекания текстом.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Word 2021.

Задание 9

Запустите Microsoft Word 2021.

Создайте файл LRword_9.docx

Сформируйте математическое выражение и объект WordArt в соответствии с вариантом задания, указанным в таблице.

Вар.	Математическое выражение	Объект WordArt
1	$y = \sum_{k=0}^5 \sum_{n=1}^{\infty} \left[a^k + \frac{(-1)^n}{n} \right] \times x^n$	
2	$y = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n - d^{n+1}}{a^{n+1} + d^{n+2}}$	
3	$I = \int_0^3 \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{x^2}{2}} dx$	
4	$y = \prod_{n=1}^3 \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{x^{2k+n}}{a^{k+n} \cdot b^{2n+k}}$	

Лабораторная работа №6. Электронные таблицы

Цель работы: Развитие навыков работы с прикладным программным обеспечением – Excel.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Часть 1. Интерфейс Microsoft Excel 2021. Работа с документом. Ввод и редактирование данных. Основы вычислений

Изучите теоретический материал по теме занятия самостоятельно. Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Excel 2021.

Сверните ленту с использованием *Панели быстрого доступа*.

Разверните ленту двойным щелчком по названию вкладки **Главная**.

Сверните и разверните ленту с использованием комбинации клавиш **Ctrl + F1**.

Уменьшите размер окна так, чтобы лента и вкладки перестали отображаться.

Разверните окно на весь экран.

Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Excel 2021.

Перейдите во вкладку **Формулы**.

Перейдите во вкладку **Вид**.

Перейдите во вкладку **Файл**.

Вернитесь во вкладку **Главная**.

Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Excel 2021.

Во вкладке **Главная** в группе **Шрифт** нажмите кнопку **Полужирный (Ж)**. Убедитесь, что кнопка осталась нажатой.

Во вкладке **Главная** в группе **Шрифт** щелкните по стрелке кнопки **Заливка** и выберите *красный цвет*. Убедитесь, что для выделенной ячейки установлена заливка красным цветом.

Во вкладке **Главная** в группе **Шрифт** в раскрывающемся списке *Размер шрифта* выберите размер 26. Убедитесь, что высота выделенной ячейки увеличилась.

Во вкладке **Главная** в группе **Стили** щелкните по кнопке *Стили ячеек* и выберите стиль *Хороший*. Убедитесь, что оформление выделенной ячейки изменилось.

Во вкладке **Главная** отобразите диалоговое окно группы **Шрифт**. Закройте диалоговое окно **Шрифт**.

Во вкладке **Главная** отобразите всплывающую подсказку для кнопки *Перенос текста*. Отобразите окно справочной системы для этой кнопки.

Закройте Microsoft Excel 2021. Изменения в документе не сохраняйте.

Задание 4

Запустите Microsoft Excel 2021.

Добавьте в *Панель быстрого доступа* кнопку **Открыть**.

Из вкладки **Вставка** (группа **Диаграммы**) добавьте в *Панель быстрого доступа* кнопку *Гистограмма*.

Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_1.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Поступление	Цена	Поставщик	Объем	Затраты	Реализация	Менеджер
2	Вечерний звон	январь	1 252р.	Ланта	21	26 292р.	апрель	Петров
3	Вечерний звон	январь	1 252р.	Ланта	75	93 900р.	апрель	Сидоров
4	Вечерний звон	январь	1 252р.	Ланта	65	81 380р.	март	Иванов
5	Люкс	январь	1 439р.	Пингвин	85	122 315р.	февраль	Иванов
6	Люкс	январь	1 439р.	Пингвин	74	106 486р.	февраль	Попов
7	Люкс	январь	1 439р.	Пингвин	45	64 755р.	февраль	Попов
8	Российский	январь	1 096р.	Ирис	31	33 976р.	март	Иванов
9	Российский	январь	1 096р.	Колизей	73	80 008р.	февраль	Григорьев
10	Российский	январь	1 096р.	Колизей	37	40 552р.	февраль	Григорьев
11	Сливочный	январь	1 032р.	Ирис	14	14 448р.	апрель	Гришин
12	Сливочный	январь	1 032р.	Ирис	77	79 464р.	апрель	Петров
13	Сливочный	январь	1 032р.	Ирис	72	74 304р.	апрель	Попов
14	Мечта	январь	788р.	Ланта	54	42 552р.	апрель	Попов
15	Мечта	январь	788р.	Ланта	75	59 100р.	апрель	Попов
16	Мечта	январь	788р.	Ирис	28	22 064р.	апрель	Иванов

Установите режим просмотра документа **Разметка страницы**.

Установите режим просмотра документа **Страничный**.

Установите режим просмотра документа **Во весь экран**. Выйдите из режима просмотра документа **Во весь экран**.

Установите режим просмотра документа **Обычный**.

Установите масштаб отображения листа **100%**.

Установите масштаб отображения листа **50%**.

Разделите лист по горизонтали. В верхней части листа отобразите строки, начиная со строки 1, в нижней части листа отобразите строки, начиная со строки 100.

Закрепите строку 1. Прокрутите лист так, чтобы в верхней части листа отображались строки, начиная со строки 80.

Установите, а затем снимите разделение листа.

Скройте столбцы **B:D**.

Сделайте скрытые столбцы и строки.

Выделите ячейки **A2:A15**. Выделите ячейки **A4:F4**. Выделите ячейки **A2:E6** и **A11:E15**. Выделите строку **8**. Выделите строки **2:12**. Выделите строки **2:7** и **11:14**. Выделите столбец **B**. Выделите столбцы **B:D**. Выделите столбцы **A:B** и **F:G**. Выделите все ячейки листа.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 6

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LRexcel_2.xlsx.

Перейдите к листу Лист 1.

В ячейку **A1** введите текст **Товары**.

В ячейку **B1** введите текст **Количество**.

В ячейку **C1** введите в две строки текст **Дата поступления**.

В ячейку **D1** введите текст **Время**.

В ячейку **A2** введите текст **Яблоки**.

В ячейку **A3** введите текст **Груши**.

Ячейку **A4** заполните содержимым ячейки **A3**.

В ячейки **A5:A6** одновременно введите текст: **Персики**.

В ячейку **A7** с использованием автозаполнения введите текст **Яблоки**.

В ячейки **B2:B7** введите числа: 12; 14,7; 9; 0; 0,17; 50.

В ячейку **C2** введите дату.

С использованием автозаполнения заполните ячейки **C3:C7** последующими датами.

В ячейки **D2:D7** одновременно введите текущее время.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 7

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LRexcel_3.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Номер	Товар	Поставка	День	Отгрузка	Регион		Города РФ
2		1 Груши	05.10.2014	Воскресенье	05.10.2014	Кострома		Абакан
3		Яблоки						Архангельск
4		Персики						Астрахань
5		Груши						Барнаул
6		Яблоки						Белгород
7		Персики						Брянск
8		Груши						Благовещенск
9		Яблоки						Владивосток
10		Персики						Волгоград
11		Груши						Вологда
12		Яблоки						Воронеж
13		Персики						Екатеринбург
14		Груши						Иваново
15		Яблоки						Ижевск
16		Персики						Санкт-Петербург
17		Груши						Саранск
18		Яблоки						Саратов
19		Персики						Смоленск
20		Груши						Сочи
21		Яблоки						Ставрополь
22		Персики						Стерлитамак
23		Груши						Сургут
24		Яблоки						Сыктывкар

С использованием автозаполнения заполните ячейки **A2:A24** последовательными числами.

С использованием автозаполнения заполните ячейки **C2:C24** последующими датами.

С использованием автозаполнения заполните ячейки **D2:D24** последующими днями недели.

С использованием автозаполнения заполните ячейки **E2:E24** последующими датами рабочих дней.

Создайте собственный список автозаполнения на основе данных ячеек **H2:H70**.

С использованием автозаполнения заполните ячейки **F2:F24** названиями городов.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 8

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_4.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Товар	Количество	Цена	Стоимость	Цена доставки	Стоимость заказа	Коплате	Коплате, \$	Коплате, €	Коплате, £
2	Вечерний звон	23,32	140,1р.		34,0р.					
3	Люкс	31,19	168,2р.		45,0р.					
4	Российский	14,02	98,9р.		26,0р.					
5	Сливочный	4,29	345,7р.		23,0р.					
6	Мечта	26,56	348,0р.		37,0р.					
7	Итого		19,9р.		128,0р.					
8										
9										
10	курс \$	35,87								

В ячейке **D2** рассчитайте произведение ячеек **B2** и **C2**.

В ячейке **F2** рассчитайте сумму ячеек **D2** и **E2**.

В ячейке **G2** с использованием функции **ОКРУГЛ** рассчитайте округленное до двух знаков после запятой значение ячейки **F2**.

В ячейке **B7** с использованием кнопки **Сумма** рассчитайте сумму ячеек **B2:B6**.

В ячейке **C7** с использованием кнопки **Сумма** рассчитайте среднее значение ячеек **C2:C6**.

Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **D2** на ячейки **D3:D6**.

Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **F2** на ячейки **F3:F6**.

Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **G2** на ячейки **G3:G6**.

Отредактируйте формулу в ячейке **E7** добавьте к суммируемым ячейкам ссылку на ячейку **E6**.

Отредактируйте формулу в ячейке **C7** среднее значение должно быть рассчитано для ячеек **C2:C6**.

В ячейке **H2** рассчитайте частное от деления ячейки **G2** на ячейку **B10** так, чтобы эту формулу можно было копировать на ячейки **H3:H6**. Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **H2** на ячейки **H3:H6**.

В ячейке **I2** рассчитайте частное от деления ячейки **G2** на (значение=курс евро) так, чтобы эту формулу можно было копировать на ячейки **I3:I6**. Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **I2** на ячейки **I3:I6**.

В ячейке **J2** рассчитайте частное от деления ячейки **G2** на (значение=курс фунт). Скопируйте автозаполнением формулу ячейки **J2** на ячейки **J3:J6**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 9

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_5.xlsx.

Рассчитать оплату труда на основе данных таблицы

	А	В	С
1	Расчет почасовой оплаты труда		
2	Стоимость одного часа		32
3			
4	Фамилия	Количество часов	Сумма
5	Иванов	12	
6	Петров	1,8	
7	Сидоров	5,6	
8	Орлов	4,9	
9	Синичкин	11,03	
10	Петухов	9,8	

При выполнении расчетов использовать относительные и абсолютные ссылки.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 10

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_6.xlsx.

Рассчитать надбавку к зарплате по следующему правилу. Размер надбавки зависит от оклада и стажа работы. Для сотрудников, стаж работы которых от 5 до 10 лет, надбавка равна 5 % от оклада; для сотрудников со

стажем от 10 до 15 лет - 10 % от оклада; от 15 до 20 лет - 15 % от оклада и т. д. Данные для расчета приведены в таблице

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Тарифная ставка			Расчет надбавки				
2	Разряд	Оклад		разряд \ стаж	5	10	15	20
3	10	560		10				
4	11	603		11				
5	12	650		12				
6	13	765		13				
7	14	820		14				
8	15	971		15				

При выполнении расчетов использовать смешанные ссылки.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 11

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_7.xlsx.

Рассчитать значение функции $y=f(a,b,c,d)$ при $a = a_0(h)a_n$ (a меняет свое значение от a_0 до a_n с шагом h), $b=const$, $c=const$, $d=const$, где $const$ – некоторое постоянное значение. Вид функции определяется в таблице вариантов заданий, приведенной ниже. Значения аргументов выбрать самостоятельно, учитывая возможные ограничения, определяемые видом функции. При этом обязательным является задание аргумента b в градусах. Использовать стиль адресации ячеек **A1**. Данные рекомендуется расположить, следующим образом

	A	B	C
1	Константные значения		
2	b	c	d
3			
4			
5	Табулирование функции		
6	a	$y=f(a,b,c,d)$	
7			

При выполнении табулирования функции использовать абсолютные и относительные ссылки.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 12

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_8.xlsx.

Рассчитать значение функции $y=f(a,b,c,d)$ при $a = a_0(h_a)a_n$ (a меняет свое значение от a_0 до a_n с шагом h_a), $b=b_0(h_b)b_n$ (b меняет свое значение от b_0 до b_n с шагом h_b), $c=const$, $d=const$. Вид функции определяется в таблице вариантов заданий, приведенной ниже. Значения аргументов выбрать самостоятельно, учитывая возможные ограничения, определяемые видом функции. При этом обязательным является задание аргумента b в градусах. Использовать стиль адресации ячеек **A1**.

Данные рекомендуется расположить следующим образом

	А	В	С
1	Константные значения		
2	c	d	
3			
4			
5	Значения функции		
	b		
6	a		
7			
8			
9			
10			

При выполнении табулирования функции использовать абсолютные и смешанные ссылки.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Таблица вариантов для заданий 11 и 12

Вариант	Функция	Вариант	Функция
1	$y = \frac{\sqrt[3]{(\arctg a^2 + \sin b)}}{\sqrt{c \cdot \pi + \ln d}} - \left[\frac{d!}{\sqrt{\pi a^3}} \right]_{ЦЧ}$	9	$y = \left[\frac{\sqrt{\arctg c^2 + \cos 3b}}{d!} \right]_{ЦЧ} + \frac{\sqrt[3]{a}}{\sin b}$
2	$y = \frac{a \cdot \operatorname{ctg}^2 b + c!}{HOK(a, b, c, d^2) - (e^2 + \sqrt{\pi d})}$	10	$y = \left d - \frac{a}{de^{2a}} \cdot \ln(\sin b + \sqrt{ce^{cd}}) \right $
3	$y = \sqrt[3]{\left \frac{a}{a+b^2} + \frac{b}{a+b^5} \right } + \frac{\lg d}{\arcsin b}$	11	$y = \left[\frac{\frac{ad^4}{5} + \frac{cd^2}{3} - c \cos b}{c! - \sqrt[3]{\pi \cdot HOD(a, c, d^2)}} \right]_{ОСТ}$
4	$y = \frac{2 \cdot \sqrt{\ln a} \cdot \sqrt[3]{\ln \pi + \sin b} - \arctg b}{d!}$	12	$y = \frac{\sqrt[3]{\sin b^2} + HOK(a, c, d) + \operatorname{tg} \frac{b}{2}}{\sin^2 b + \sqrt[5]{\pi d}}$
5	$y = \sqrt[3]{(a! + \sqrt{a \cdot \sin b})} - \left[\frac{c}{d} \right]_{ЦЧ} + \log_3 c$	13	$y = \left[\frac{\sqrt{\arctg c^2 + \cos 3b}}{d!} \right]_{ЦЧ} + \frac{\sqrt[3]{a}}{\sin b}$
6	$y = \frac{e^{ac} \cdot \left a \sin b - \cos \frac{b}{2} \right }{c! + \sqrt[3]{d\pi}} + e^{2 - \cos b}$	14	$y = \left[\frac{\sqrt[4]{2a^2 + \sin b} + d^3 + 3\sqrt{\pi}}{c!} \right]_{ОСТ}$

7	$y = \operatorname{tg} b + \frac{3a \cdot \arcsin b + (c^2 + 5)\sqrt{1 - \sqrt{d}}}{e^d (\sin 3d - 3\cos 3b)}$	15	$y = \frac{a^3 + \sqrt[3]{2\operatorname{ctg} b + \pi c^2} + \operatorname{arctg} b}{d!}$
8	$y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg} b + \sin 2a} + \left[\frac{c!}{\sqrt{ab} \cdot d^3} \right]_{\text{ост}}$	16	$y = \ln \left \frac{a^3}{a + \sin b} \right + \sqrt[3]{\frac{\operatorname{tg} b + \log_4 c}{d!}}$

Часть 2. Форматирование данных. Работа с данными. Работа с диаграммами

Изучите теоретический материал самостоятельно.
Выполните следующие задания.

Задание 1

Запустите Microsoft Excel 2021.
Создайте файл LRexcel_1.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Наименование товара	Стоимость, руб	Скидка	Скидка, %	Дата размещения	Дата исполнения	Стоимость, \$	Затраты	Количество	Код заказа
2	Люкс	1370610	0	0,02	31.05.14	30.06.14	45687	3692200%	6030684	41118300
3	Сливочный	1296690	0	0,02	30.06.14	31.07.14	43223	3445800%	5705436	38900700
4	Мечта	1703520	0	0,02	31.07.14	31.08.14	56784	4801900%	7495488	51105600
5	Вечерний звон	2947020	0	0,04	31.08.14	30.09.14	98234	8946900%	12966888	88410600
6	Российский	1250250	0	0,04	30.09.14	31.10.14	41675	3291000%	5501100	37507500

Для ячеек столбца **Стоимость, руб. (B2:B6)** установите денежный формат (p.).

Для ячеек столбца **Скидка (C2:C6)** увеличьте разрядность до четырех знаков после запятой.

Для ячеек столбца **Скидка, % (D2:D6)** установите процентный формат.

Для ячеек столбца **Дата размещения (E2:E6)** установите формат даты в последовательности: месяц (слово), год (четырьмя цифрами), без указания числа (*Июль 2014*).

Для ячеек столбца **Дата исполнения (F2:F6)** установите формат даты в последовательности: число (цифрами), месяц (цифрами) без указания года (*14.3*).

Для ячеек столбца **Стоимость, \$ (G2:G6)** установите денежный формат (\$).

Для ячеек столбца **Затраты (H2:H9)** установить общий формат данных.

Для ячеек столбца **Количество (I2:I6)** установите формат с разделителями разрядов.

Для ячеек столбца **Код заказа (J2:J6)** установите текстовый формат.
Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 2

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LRexcel_2.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Товар	Объем	Дата	Поставщик	Приход	Расход	Итого	Менеджер
2	Российский	35	23.01.2014	Ирис	95,5	93,34	2,16	Иванов
3	Российский	15	30.01.2014	Корона	99,42	66,37	33,05	Петров
4	Сливочный	99	11.01.2014	Ирис	12,14	59,47	-47,33	Сидоров
5	Люкс	90	02.02.2014	Ирис	66,33	58,65	7,68	Иванов
6	Вечерний звон	89	24.01.2014	Корона	13,19	56,53	-43,34	Сидоров
7	Люкс	38	29.01.2014	Ланта	13,85	28,74	-14,89	Петров
8	Сливочный	48	13.01.2014	Пингвин	8,5	91,16	-82,66	Григорьев
9	Люкс	86	18.01.2014	Ирис	97,41	33,13	64,28	Попов
10	Вечерний звон	66	22.01.2014	Ланта	38,11	67,37	-29,26	Иванов
11	Люкс	61	28.01.2014	Ланта	12,18	24,5	-12,32	Петров
12	Сливочный	3	03.02.2014	Колизей	22,94	87,8	-64,86	Сидоров
13	Мечта	42	16.01.2014	Ирис	27,74	88,97	-61,23	Петров
14	Вечерний звон	70	27.01.2014	Ланта	14,39	26,25	-11,86	Сидоров
15	Вечерний звон	8	12.01.2014	Ирис	92,21	56,28	35,93	Иванов

Для ячеек **G2:G26** установите числовой формат, отображающие положительные числа шрифтом *синего цвета*, а отрицательные – шрифтом *красного цвета*.

Для ячеек **F2:F26** установите числовой формат, отображающий числа более 50 шрифтом *синего цвета*, а менее 50 – шрифтом *красного цвета*.

Для ячеек **C2:C26** установите числовой формат, отображающий даты в виде дня недели полным словом.

Для ячеек **B2:B26** установите числовой формат, отображающий после числа текст «штук».

Для ячеек **A2:A26** установите числовой формат, отображающий перед текстом текст «Шоколад».

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 3

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LRexcel_3.xlsx.

	A	B	C	D	E	F
1	Шоколад	Цена	Фирма	Количество	Стоимость	Менеджер
2	Люкс	1 439,00р.	Ирис	60	86 340,00р.	Петров
3	Люкс	1 447,00р.	Ирис	53	76 691,00р.	Сидоров
4	Люкс	1 439,00р.	Ирис	70	100 730,00р.	Петров
5	Мечта	788,00р.	Ланта	19	14 972,00р.	Сидоров
6	Мечта	810,00р.	Корона	45	36 450,00р.	Петров
7	Сливочный	1 032,00р.	Колизей	18	18 576,00р.	Сидоров
8	Сливочный	1 032,00р.	Ирис	64	66 048,00р.	Григорьев
9	Сливочный	1 032,00р.	Ланта	75	77 400,00р.	Петров
10	Мечта	830,00р.	Корона	10	8 300,00р.	Петров
11	Люкс	1 447,00р.	Пингвин	28	40 516,00р.	Григорьев
12	Мечта	788,00р.	Ирис	51	40 188,00р.	Григорьев
13	Мечта	788,00р.	Колизей	28	22 064,00р.	Григорьев
14	Мечта	810,00р.	Ланта	67	54 270,00р.	Григорьев
15	Российский	1 104,00р.	Корона	81	89 424,00р.	Сидоров
16	Российский	1 104,00р.	Корона	55	60 720,00р.	Григорьев
17	Сливочный	1 040,00р.	Ирис	61	63 440,00р.	Сидоров
18	Люкс	1 500,00р.	Ланта	35	52 500,00р.	Иванов
19	Мечта	822,00р.	Ирис	35	28 770,00р.	Петров
20	Российский	1 120,00р.	Ирис	59	66 080,00р.	Григорьев

Отсортируйте таблицу по данным столбца **Шоколад**.

Выполните сложную сортировку таблицы: сначала по данным столбца **Шоколад**, а затем по данным столбца **Количество**.

Отсортируйте только данные столбца **Менеджер**.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 4

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LРexcel_4.xlsx.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Товар	Цена	Поставщик	Объем	Затраты	Реализация	Менеджер
2	Вечерний звон	1 252р.	Ланта	21	26 292р.	апрель	Петров
3	Вечерний звон	1 252р.	Ланта	75	93 900р.	апрель	Сидоров
4	Вечерний звон	1 252р.	Ланта	65	81 380р.	март	Иванов
5	Люкс	1439	Пингвин	85	122 315р.	февраль	Иванов
6	Люкс	1439	Пингвин	74	106 486р.	февраль	Попов
7	Люкс	1439	Пингвин	45	64 755р.	февраль	Попов
8	Российский	1 104р.	Ирис	29	32 016р.	март	Сидоров
9	Российский	1 104р.	Ирис	10	11 040р.	март	Григорьев
10	Российский	1 104р.	Ирис	85	93 840р.	май	Петров
11	Сливочный	1 032р.	Ланта	11	11 352р.	апрель	Федоров
12	Сливочный	1 032р.	Ланта	47	48 504р.	март	Федоров
13	Сливочный	1 032р.	Ланта	99	102 168р.	март	Иванов
14	Мечта	788р.	Ланта	40	31 520р.	апрель	Петров
15	Мечта	788р.	Ланта	7	5 516р.	февраль	Федоров
16	Мечта	788р.	Ланта	66	52 008р.	апрель	Григорьев

С использованием автофильтра отобразите только строки, относящиеся к поставщику **Ирис**. Снимите фильтр с таблицы.

С использованием автофильтра отобразите только строки, относящиеся к поставщикам **Ирис** и **Ланта**. Снимите фильтр с таблицы.

С использованием автофильтра отобразите только строки, относящиеся к товару **Люкс** и поставщику **Ирис**. Снимите фильтр с таблицы.

Добавьте столбец **Дата поставки** и заполните данные. С использованием автофильтра отобразите только строки с датой поставки в прошедшем месяце. Снимите фильтр с таблицы.

С использованием автофильтра отобразите только строки с объемом поставки от 40 до 60. Снимите фильтр с таблицы.

С использованием автофильтра отобразите только строки с десятью наименьшими значениями в столбце **Объем**. Снимите фильтр с таблицы.

С использованием фильтра отобразите только строки, у которых значения в столбце **Объем** такое же, как в ячейке **D7**. Снимите фильтр с таблицы.

Откажитесь от отбора строк по столбцу **Поставщик**. Снимите фильтр с таблицы.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Задание 5

Запустите Microsoft Excel 2021.

Создайте файл LRexcel_5.xlsx.

	А	В	С	Д	Е
1	Наименование товара	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал
2	Сливочный	23	22	22	24
3	Люкс	31	34	39	34
4	Вечерний звон	14	16	17	12
5	Мечта	42	33	21	34
6	Российский	45	61	43	47

Создайте диаграмму типа «**гистограмма**» для всей таблицы. Добавьте на диаграмму название диаграммы, линии сетки, легенду и подписи данных. В названии диаграммы укажите *Поставки 2014*.

Создайте диаграмму типа «**гистограмма**» для поставок за третий и четвертый кварталы.

Создайте **круговую диаграмму** для поставок за второй квартал. Для области диаграммы выберите один из стилей Слабый эффект. Для области построения установите заливку бледно-синим цветом. Для легенды установите темно-синий цвет шрифта и размер шрифта 12 пт. Для горизонтальной оси установите толщину линии 2,25 пт. Для горизонтальной оси установите синий цвет линии. Для вертикальной оси установите максимальное значение 100.

Создайте график поставок товара «**Люкс**» по кварталам.

Сохраните файл. Закройте Microsoft Excel 2021.

Лабораторная работа №7.
Базы данных и системы управления базами данных

Часть 1. Microsoft Access 2021.
Проектирование и создание баз данных

Цель работы: Развитие навыков работы с прикладным программным обеспечением – MS Access.

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Проектирование и создание базы данных

Процесс создания базы данных рассмотрим на примере разработки информационной системы «Студенты», которая должна хранить информацию о студентах и их экзаменационных оценках.

При проектировании информационной системы «студенты» необходимо создать в ней 5 таблиц:

1. **Студенты** – для хранения основных данных о студенте;
2. **Оценки** – для хранения информации об оценках студентов;
3. **Институты** – справочник институтов;
4. **Специальности** – справочник специальностей;
5. **Предметы** – справочник предметов.

Для создания файла базы данных в папке хранения Ваших файлов вызовем контекстное меню и в нем выберем команду **Создать** → **Microsoft Access База данных**. Зададим имя базы данных **Студенты (автор <Ваша фамилия>)**. Откроем базу данных двойным щелчком на созданном файле.

Описание структуры таблиц и связей

Выберем на ленте вкладку **Создание** и в группе **Таблицы** нажмем на кнопку **Конструктор таблиц**. По умолчанию для окна базы данных установлен параметр **Вкладки**, поэтому внутри главного окна мы увидим вкладку (вложенное окно с ярлычком сверху) **Конструктора** таблиц, показанное на рисунке 1.1 (данные двух полей уже заполнены и была нажата кнопка **Сохранить** на верхней рамке окна).

Далее в **Конструкторе** добавим остальные поля в соответствии с данными таблицы 1.1, т.е. зададим имя, тип данных, размер или формат каждого поля таблицы, а также ключевое поле (если необходимо), индексирование поля и подписи. После чего закроем вкладку **Конструктора** таблицы **Студенты** (крестиком справа на темно-серой полоске или из контекстного меню ярлычка) с сохранением изменений структуры.

Затем снова выберем команду **Создание** → **Конструктор таблиц** и опишем структуру следующей таблицы – **Оценки** в соответствии с данными таблицы 1.2. Сохраним таблицу и закроем **Конструктор** данной таблицы.

Аналогично поступим при создании еще трех таблиц – **Институты** (структура приведена в таблице 1.3), **Специальности** (структура приведена в таблице 1.4) и **Предметы** (структура приведена в таблице 1.5).

В результате получим в базе данных 5 пустых таблиц с заданной структурой. При необходимости в любой момент можно обратиться к модификации каждой из таблиц, открыв ее в **Конструкторе**.

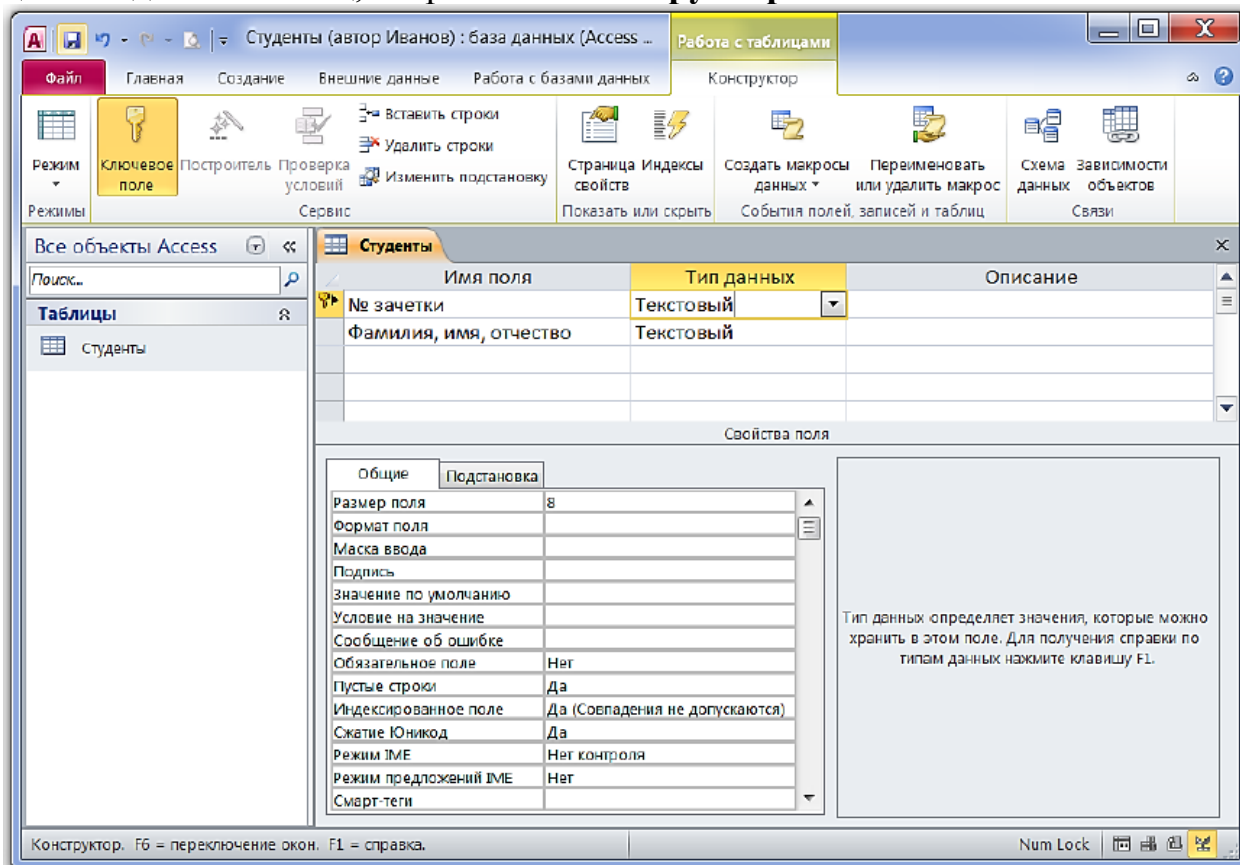


Рисунок 1.1 – Описание структуры таблицы Студенты в Конструкторе

Таблица 1.1 – Структура таблицы Студенты

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ зачетки	Текстовый	8	Ключевое поле
Фамилия, Имя, Отчество	Текстовый	45	Нет
Дата поступления	Дата/время	Краткий формат даты	Нет
№ института	Числовой	Байт	Да (Допускаются совпадения)
Код специальности	Текстовый	9	Да (Допускаются совпадения)
Курс	Числовой	Байт	Нет
Группа	Текстовый	4	Нет

Таблица 1.2 – Структура таблицы Оценки

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле	Обязательное поле
№ зачетки	Текстовый	8	Да (Допускаются совпадения)	Да
Семестр	Числовой	Байт	Нет	Да
№ предмета	Числовой	Целое	Да (Допускаются совпадения)	Да
Оценка	Текстовый	1	Нет	Да
Дата получения	Дата/время	Краткий формат данных	Нет	Да
Преподаватель	Текстовый	45	Нет	Да

Таблица 1.3 – Структура таблицы Институты

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ института	Числовой	Байт	Ключевое поле
Название института	Текстовый	120	Нет

Таблица 1.4 – Структура таблицы Специальности

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
Код специальности	Текстовый	9	Ключевое поле
Название специальности	Текстовый	120	Нет

Таблица 1.5 – Структура таблицы Предметы

Имя поля	Тип данных	Размер поля	Индексированное поле
№ предмета	Числовой	Целое	Ключевое поле
Название предмета	Текстовый	120	Нет

Далее задаем связи (Один ко многим) между таблицами в базе. Для этого на вкладке ленты **Работа с базами данных** выбираем в группе **Отношения** команду **Схема данных**, добавляем в окно схемы все таблицы и, перетаскивая название поля первичного ключа к аналогичному полю другой таблицы создать связи. При этом задаем в окне **Изменение связей** для всех связей между таблицами 3 условия: обеспечения целостности данных, каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных записей. Схема базы данных показана на рисунке 1.2.

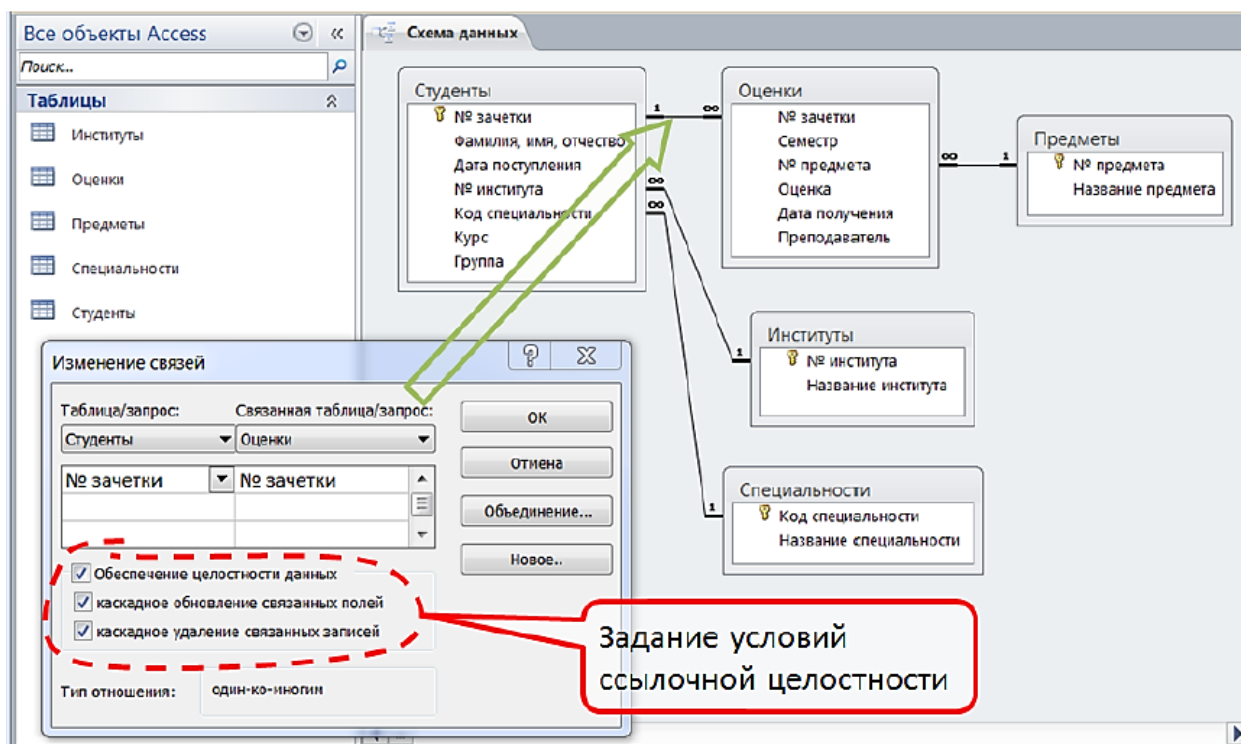


Рисунок 1.2 – Схема базы данных и задание условий ссылочной целостности для связи между таблицами **Студенты** – **Оценки**

Задание

Создать все необходимые таблицы базы данных, описать связи между ними в соответствии с учебным примером. При создании таблицы «Студенты» необходимо использовать не менее 20 фамилий студентов. Обязательно должны присутствовать однофамильцы

При создании таблицы «Предметы» использовать не менее 10 наименований предметов.

Часть 2. Занесение информации в базу данных. Разработка форм

Занесение информации в таблицы справочники

Для работы со справочниками можно использовать стандартный режим работы с таблицами. Перед тем, как заносить данные в таблицы, в настройках системы (вкладка **Файл** → **Параметры** → **Текущая база данных**) уберем галочку у параметра *Включение изменений структуры таблиц в табличном исполнении* (после этого изменение структуры будет возможно только в **Конструкторе** таблиц). Затем нужно закрыть и снова открыть файл базы данных.

Таблица **Предметы** в режиме работы с данными (двойной щелчок мышкой на ее названии в *Области переходов* или команда **Открыть** контекстного меню) показан на рисунке 2.1.

Предметы	
№ предмета ▾	Название предмета ▾
+	1 Иностранный язык
+	2 История России
+	3 Правоведение
+	4 Математика
+	5 Информатика
+	6 Общая и неорганическая химия
+	7 Проблемы современного естествознания
*	

Запись: 7 из 7 Нет фильтра Поиск

Рисунок 2.1 – Работа с таблицей **Предметы** базы данных

В данном режиме каждая запись таблицы базы данных представлена как строка, состоящая из столбцов – полей, над которыми показаны имена полей. В нижней части таблицы присутствует пустая запись с символом **звездочка** * в левой колонке – это несуществующая запись, которая добавляется в таблицу, как только в ней появляется какая-либо информация. На нижней рамке окна присутствуют кнопки для перемещения по таблице, номер текущей записи и информация об общем количестве записей в таблице, а также поле быстрого поиска и сведения об установленном фильтре отбора данных. Колонка слева с символом **+** присутствует, если у таблицы есть связь от одной записи данной таблицы ко многим записям связанной с ней таблицы. В данном случае при щелчке мышью на плюсе откроется подтаблица оценок для выбранного предмета.

После окончания добавления, редактирования или удаления данных можно закрыть окно таблицы, при этом все изменения будут сохранены автоматически.

Разработка Windows-формы для работы с информацией базы данных

Для данной информационной системы разработаем форму, которая позволит одновременно редактировать информацию студентов и заносить данные об их оценках. Главная таблица формы – **Студенты**, на форме будут представлены данные одной записи. Одновременно в подчиненной таблице на той же форме мы можем видеть все его оценки.

Разработку формы можно начинать в **Конструкторе форм**, начиная с пустой формы и размещая на ней необходимые поля таблиц и другие элементы управления.

Но более быстрый способ – использовать **Мастер форм** (рисунок 2.2).

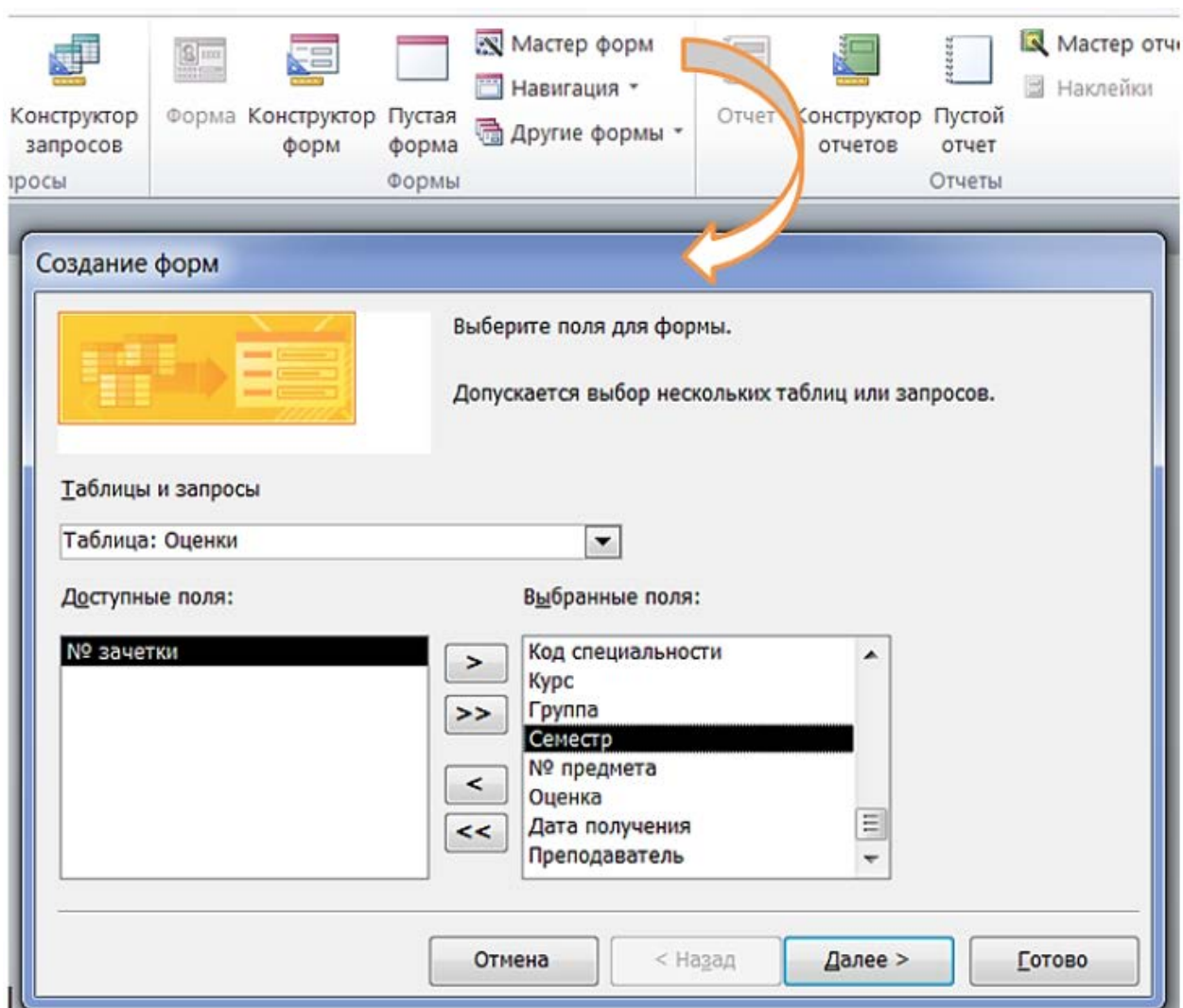


Рисунок 2.2 – Первый шаг Мастера форм

Как показано на рисунке 2.2, на первом шаге Мастера (в окне **Создание форм**) просит выбрать поля таблиц, которые будут использоваться, как элемент управления поля формы. Выберем все поля таблицы **Студенты** и все поля таблицы **Оценки** (двойным символом >>), но затем удалим из списка выбранных полей **Оценки.[№ зачетки]** (для подчиненной таблицы поле **[№ зачетки]** будет заполняться автоматически; можно оставить его в списке, если хотите убедиться в автоматическом заполнении и в том, что на форме мы видим оценки только одного студента). Нажмем кнопку **Далее >** для перехода к следующему шагу **Мастера форм**.

На втором шаге – *Выберите вид представленных данных* – выбираем **Подчиненные формы** – т.е. расположение данных главной таблицы **Студенты** и подчиненной формы с данными таблицы **Оценки** на одной форме (Рисунок 2.3).

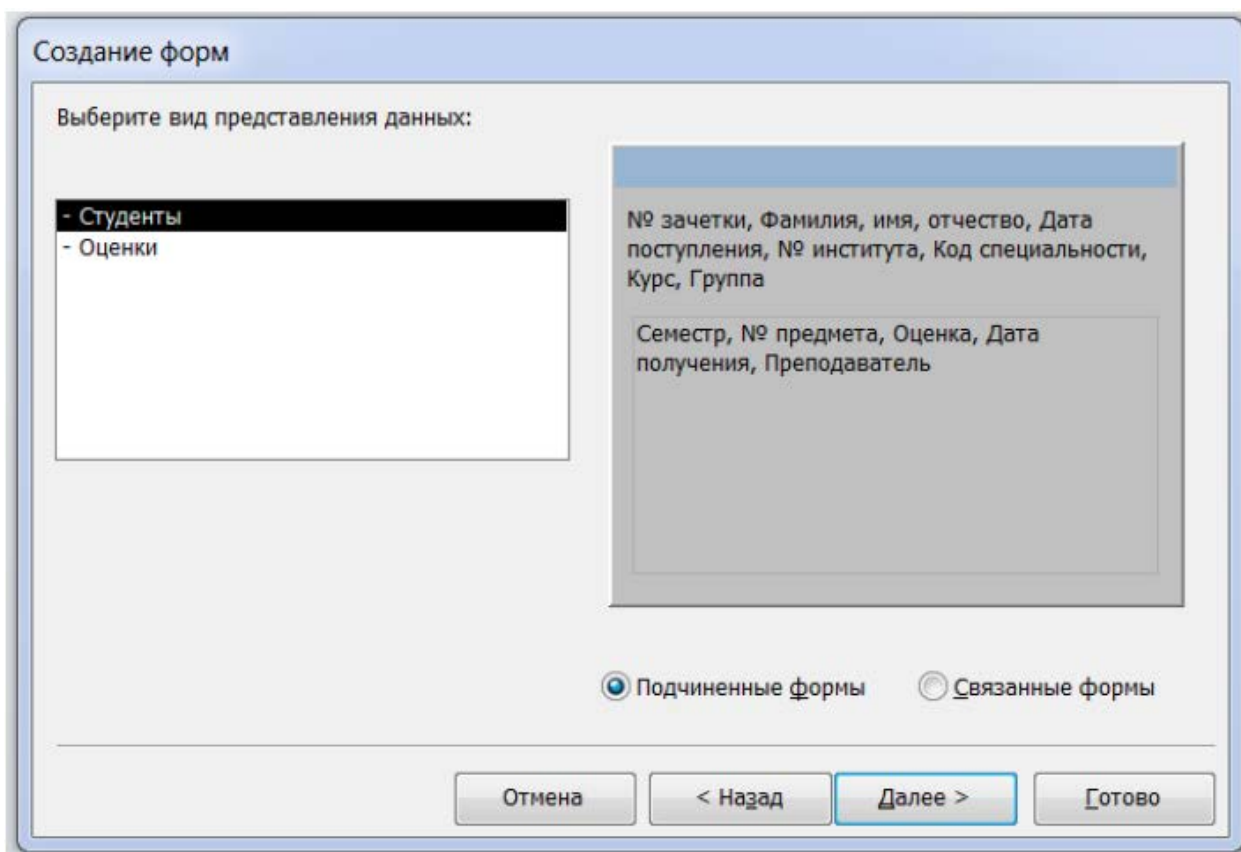


Рисунок 2.3 – Второй шаг Мастера форм

Третий шаг – *Выберите внешний вид подчиненной формы* – выбираем **ленточный**.

Последний шаг – *Задайте имена форм* – оставляем для главной формы название **Студенты**, для подчиненной формы задаем имя **Оценки студента** и на том же экране ниже выбираем пункт **Изменить макет формы**, после чего нажимаем на кнопку **Готово**.

Полученная форма будет открыта в **Конструкторе форм**, в **Области навигации** базы данных (левая панель окна Access, настройка области – тип объекта, все объекты) появится группа **Формы** с двумя именами новых форм – **Оценки студента** и **Студенты**. Для отображения в **Конструкторе** подчиненной формы следует закрыть окно формы и снова его **открыть в Конструкторе**, в этом случае она будет иметь вид, приведенный на рисунке 2.4.

На форме присутствуют элементы управления (объекты) следующих типов:

- **Надпись** – текст на форме, обычно не изменяющийся.
- **Поле** – объект для редактирования данных, связанный с полем таблицы базы данных или с переменной. Главное свойство этого объекта – **Данные** на странице **Данные Окна свойств** (открывается кнопкой **Страница свойств** вкладки **Конструктор**), которое показывает, с какими данными связан этот объект формы.
- **Подчиненная форма** – вложенная форма для дочерней таблицы данных, связанной с главной таблицей, на которой могут присутствовать такие же элементы, как и на основной форме.

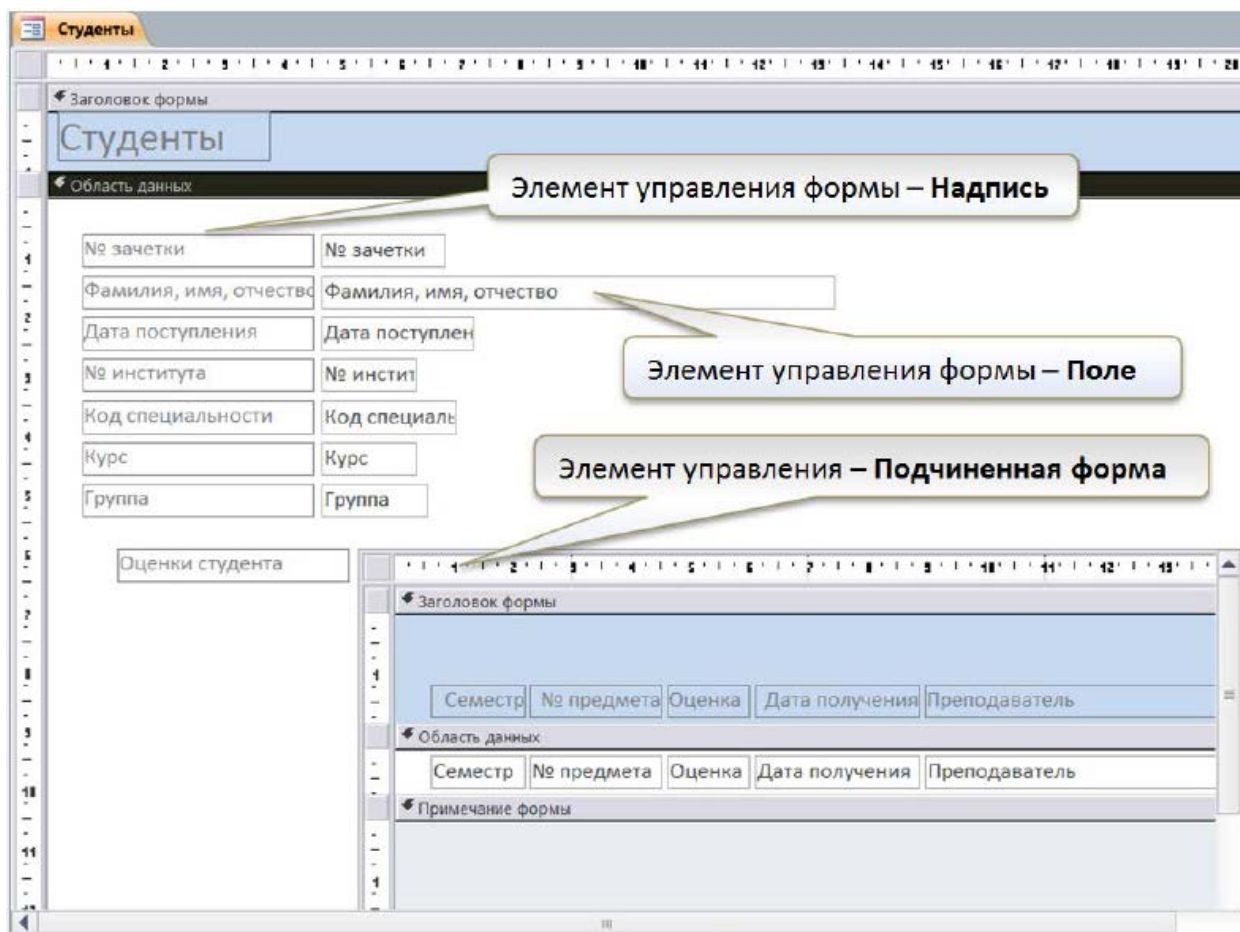


Рисунок 2.4 – Вид формы, созданной Мастером, в Конструкторе

Кроме того, на форме могут присутствовать и другие объекты, которые можно добавлять, используя группу кнопок **Элементы управления** контекстной вкладки **Конструктор** (рисунок 2.5).

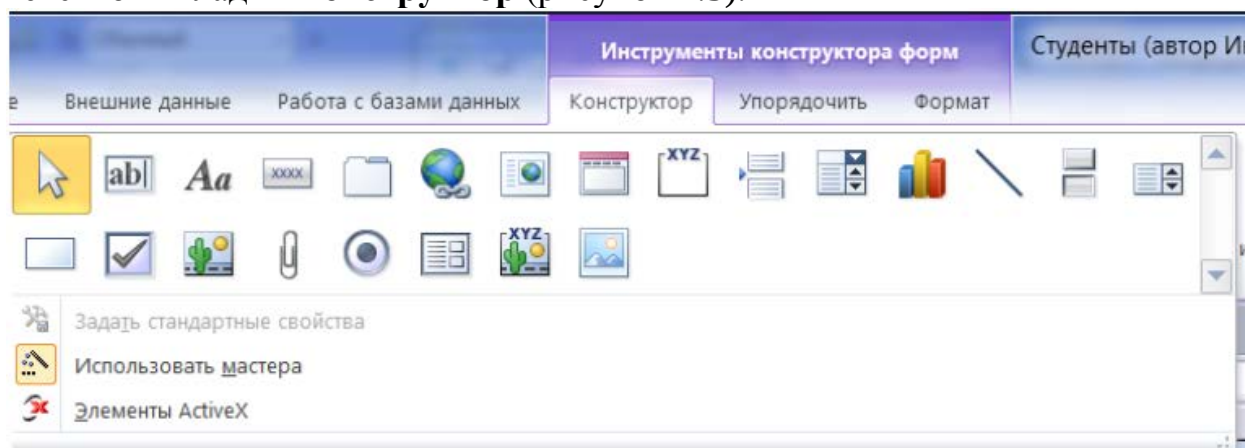


Рисунок 2.5 – Элементы управления для формы

Для использования формы можно запустить ее в работу с данными двойным щелчком мышкой на имени формы **Студенты** в **Области навигации**. Но пока не будем этого делать, т.к. форма нуждается в значительном усовершенствовании.

Прежде всего, можно изменить размер и расположение полей, чтобы все надписи были хорошо видны, и форма была более компактной. Для

надписей можно использовать команду контекстного меню **Размер → По размеру данных**. Поля и их надписи в системе Access взаимосвязаны и перемещаются совместно. Для перемещения поля независимо от надписи нужно использовать маркер в левом верхнем углу рамки объекта. Можно изменить также цвет надписей и фона формы.

Далее добавляем на форму 3 элемента управления типа Поле со списком для выбора из справочных таблиц института, специальности (с занесением соответствующих номеров в главную таблицу) и предмета (с занесением его номера из справочника в таблицу оценок). Основные свойства этого объекта описываются с помощью **Мастера**, который запускается автоматически при добавлении этого типа объекта к форме, если в группе кнопок **Элементы управления** включена кнопка **Использовать мастера**. Для добавления нового поля со списком необходимо выбрать его тип в группе **Элементы управления** вкладки **Конструктор**, затем показать его расположение и размер на форме, после чего запустится **Мастер создания полей со списком**.

На первом шаге **Мастера** выбираем пункт **Объект «поле со списком» получит значения из другой таблицы или другого запроса** (рисунок 2.6).

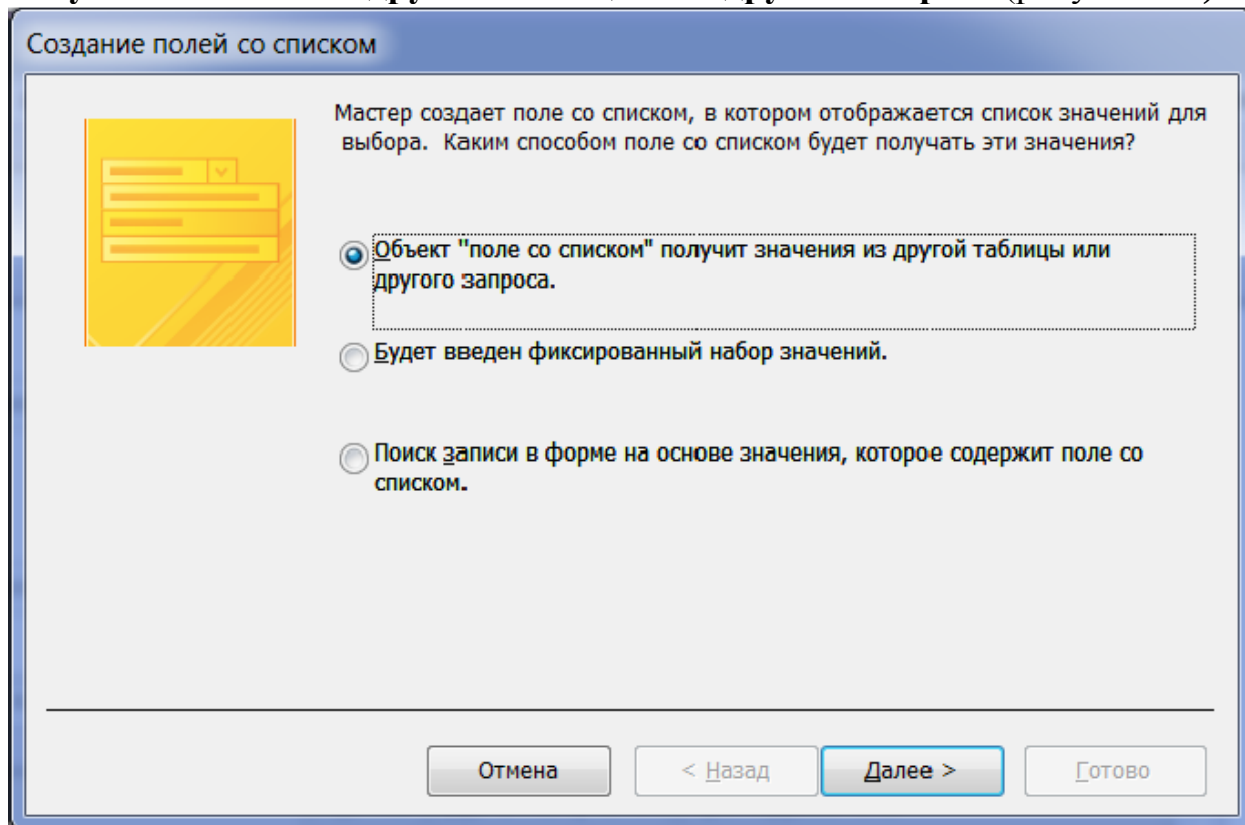


Рисунок 2.6 – Первый шаг Мастера создания полей со списком

На втором шаге выбираем из списка нужную нам справочную таблицу, на третьем – выбираем все поля (номер и название), на четвертом шаге – оставляем галочку у флажка **Скрыть ключевой столбец** и задаем ширину поля для названия (рисунок 2.7).

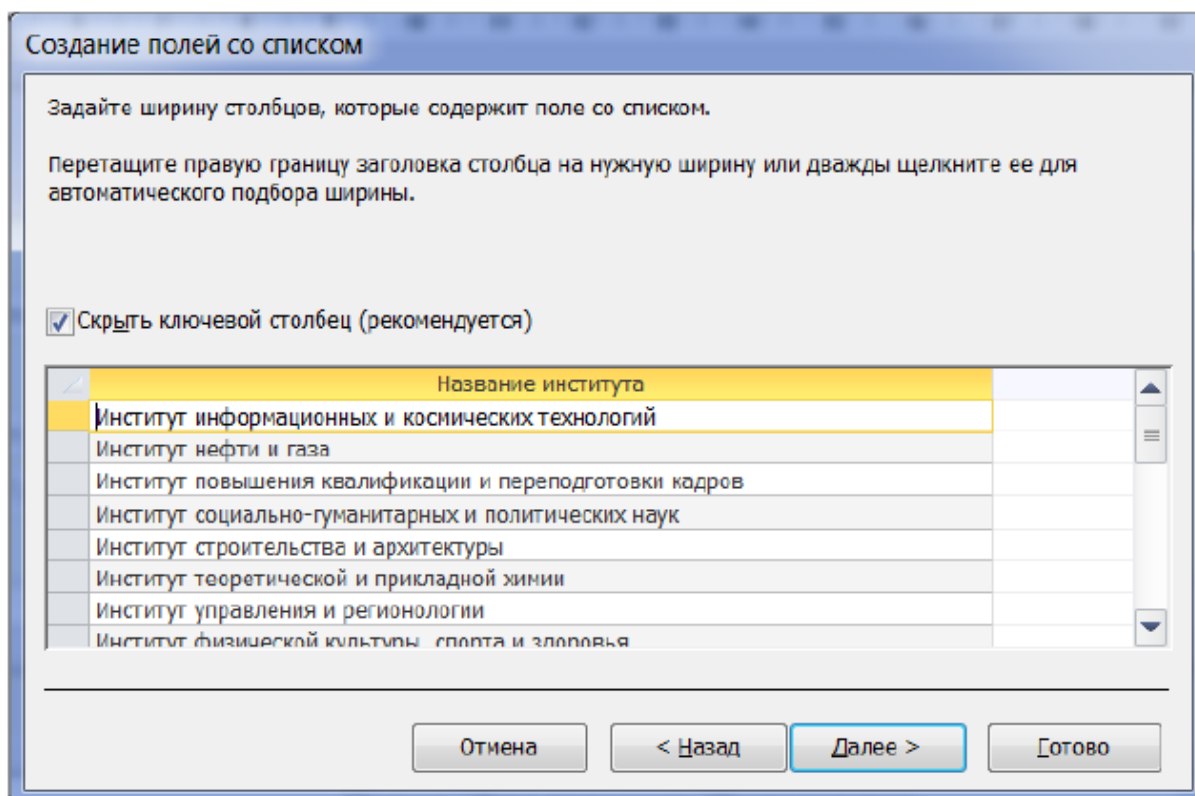


Рисунок 2.7 – Четвертый шаг Мастера создания полей со списком

Пятый шаг – задаем условие **Сохранить в поле** и выбираем из списка поле главной таблицы, в котором будет сохраняться значение ключевого поля справочной таблицы (рисунок 2.8).

Если Вы не укажете поле таблицы, с которым связано поле со списком, все Ваши предыдущие шаги бессмысленны для данной задачи!!!

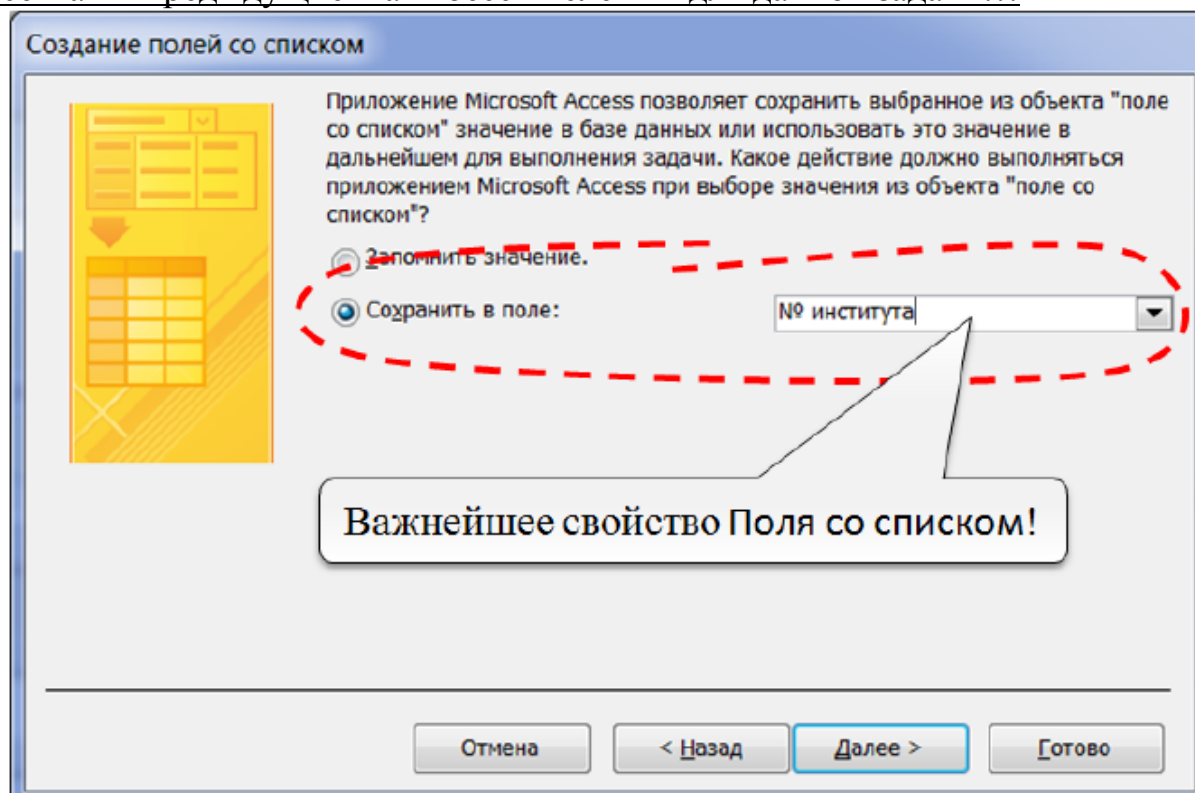


Рисунок 2.8 – Последний шаг Мастера создания полей со списком

Далее нажимаем кнопку **Готово. Надпись** для **Поля со списком** на форме можно удалить.

После модификации форма будет иметь в **Конструкторе** вид, приведенный на рисунке 2.9.

The screenshot shows the 'Конструктор' (Constructor) window for a form named 'Студенты'. The form is divided into three main sections: 'Заголовок формы' (Form header), 'Область данных' (Data area), and 'Примечание формы' (Form note). The 'Область данных' section contains several data entry fields: '№ зачетки', 'Дата поступления', 'Фамилия, имя, отчество', 'Институт', 'Специальность', 'Курс', and 'Группа'. A callout box points to a dropdown menu labeled 'Поле со списком' (Field with list). The 'Примечание формы' section contains a table with columns for 'Семестр', 'Предмет', 'Оценка', 'Дата получения', and 'Преподаватель'.

Рисунок 2.9 – Усовершенствованная форма в Конструкторе

Занесение информации с использованием Windows-формы

Запустим форму **Студенты** в работу с базой данных двойным щелчком на ее названии в **Области навигации**. В этом режиме можно редактировать существующие записи, добавлять новых студентов и новые оценки для каждого студента. Для удаления записей можно использовать контекстные меню для вертикальной полосы слева в главной форме и для меток у строк слева в подчиненной форме или клавишу *Delete* после выделения этих меток.

В усовершенствованной форме можно видеть названия институтов, специальностей, предметов и выбирать их из справочных таблиц с помощью раскрывающихся списков (рисунок 2.10).

Перемещаться по полям ввода данных можно с помощью мышки или нажатием на клавиатуре клавиш *Enter* или *Tab*.

Для перехода от одного студента к другому или к новой записи используются навигационные кнопки (Первая запись, Предыдущая запись, Следующая запись, Последняя запись, Новая запись) на нижней рамке формы.

Выбор института, специальности и предмета можно выполнять с использованием раскрывающихся списков или заданием номеров и кода, в обоих случаях мы будем видеть название в поле со списком.

Во время работы с формой можно задать сортировку данных по любому из полей формы и фильтр отбора данных с использованием кнопок группы **Сортировка** и **фильтр** вкладки **Главная** ленты.

Семестр	Предмет	Оценка	Дата получения	Преподаватель
1	Иностранный язык	5	11.07.2006	Орлова О.П.
1	Информатика	4	21.07.2006	Коновалова Э.И.
1	История России	5	15.07.2006	Веретнов М.Ю.
1	Математика	4	19.07.2006	Шапаров Е.А.
1	Правоведение	4	17.07.2006	Рай А.И.

Рисунок 2.10 – Использование формы с объектами **Поле со списком** для работы с базой данных

Задание

1. Заполнить в табличном режиме справочную таблицу базы данных **Предметы**.
2. Используя данные с сайта университета заполнить информацией справочные таблицы базы данных **Институты** и **Специальности**.
3. Создать Windows-форму для занесения данных со студентами и их оценками.
4. С использованием разработанной формы занести информацию об успеваемости студентов в базу данных. Минимальный объем информации: студенты двух институтов, в каждом 2 группы, в каждой группе 3 студента, у каждого студента 3 оценки.

Часть 3. Разработка отчетов и запросов

Разработка отчетов

Для разработки отчетов, отражающих информацию базы данных в печатных документах, в системе Access можно использовать **Мастер отчетов** и **Конструктор отчетов**. Отчеты могут быть созданы на основе всей информации, присутствующей в таблицах базы, но чаще для отчетов необходимо отобрать нужную информацию из базы с использованием SQL запроса и на основе его создать отчет. Важным свойством отчетов является возможность группировки данных и получения итоговых данных для групп и всего отчета.

Печатные документы отчетности предприятий часто должны иметь точное соответствие с унифицированными формами, утвержденными Госкомстатом РФ, как правило, **Конструктор отчетов** позволяет это сделать.

Поставим задачу разработать отчет, в котором показаны оценки всех студентов с группировкой данных по институтам, курсам, группам. Для этого на вкладке **Создание** в группе **Отчеты** нажимаем кнопку **Мастер отчетов**.

На первом шаге **Мастера** выбираем поля главной таблицы базы **Студенты**, которые мы хотим показать в отчете и все поля дочерней таблицы **Оценки**, кроме поля **[№ зачетки]** (рисунок 3.1).

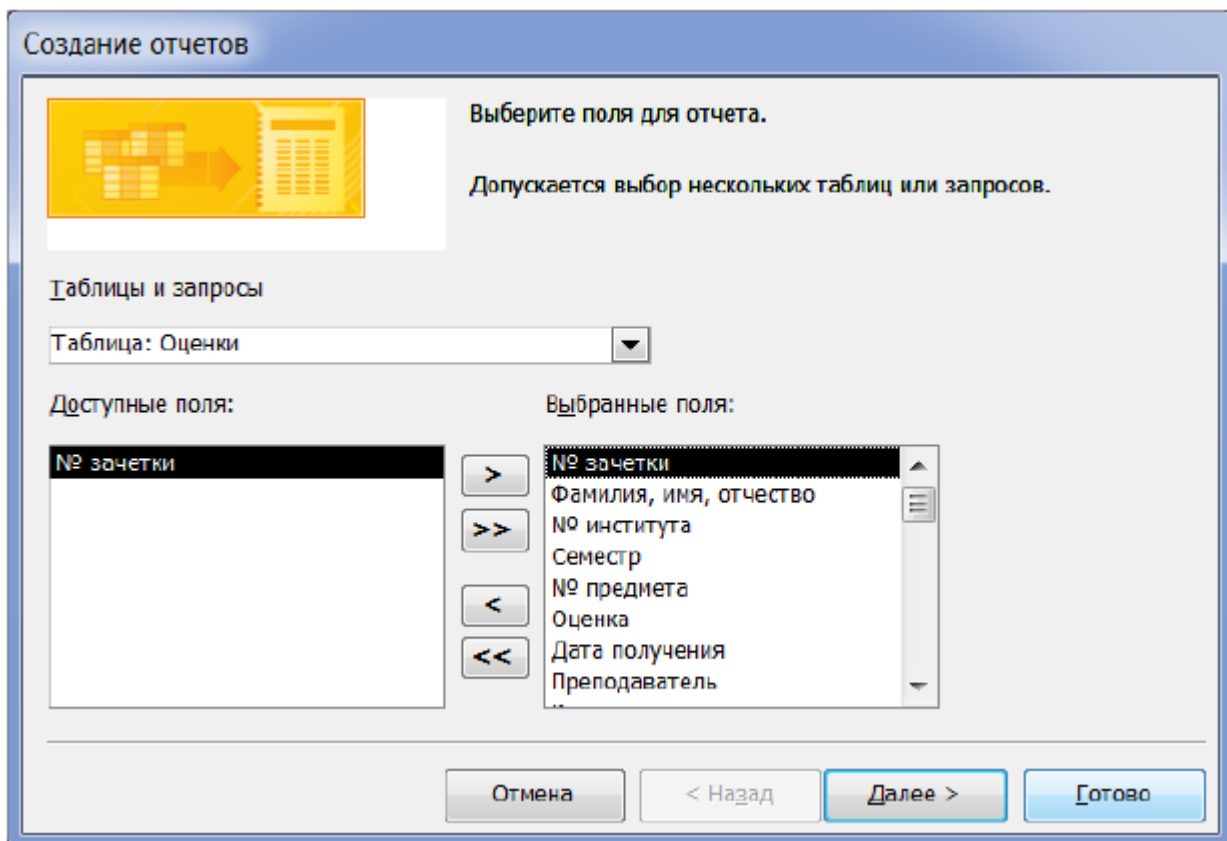


Рисунок 3.1 – Выбор полей для отчета на первом шаге Мастера отчетов

На втором шаге – *Выберите вид представления данных* – выбираем первый вариант, когда выделена таблица **Студенты**. При этом показано, что в верхней части отчета присутствуют поля таблицы **Студенты**, в нижней – поля таблицы **Оценки**.

На третьем шаге добавляем группировку данных по полям *№ института*, *Курс* и *Группа* (рисунок 3.2). Более трех уровней группировки мастер задать не позволяет, однако это можно сделать при необходимости в **Конструкторе отчетов**.

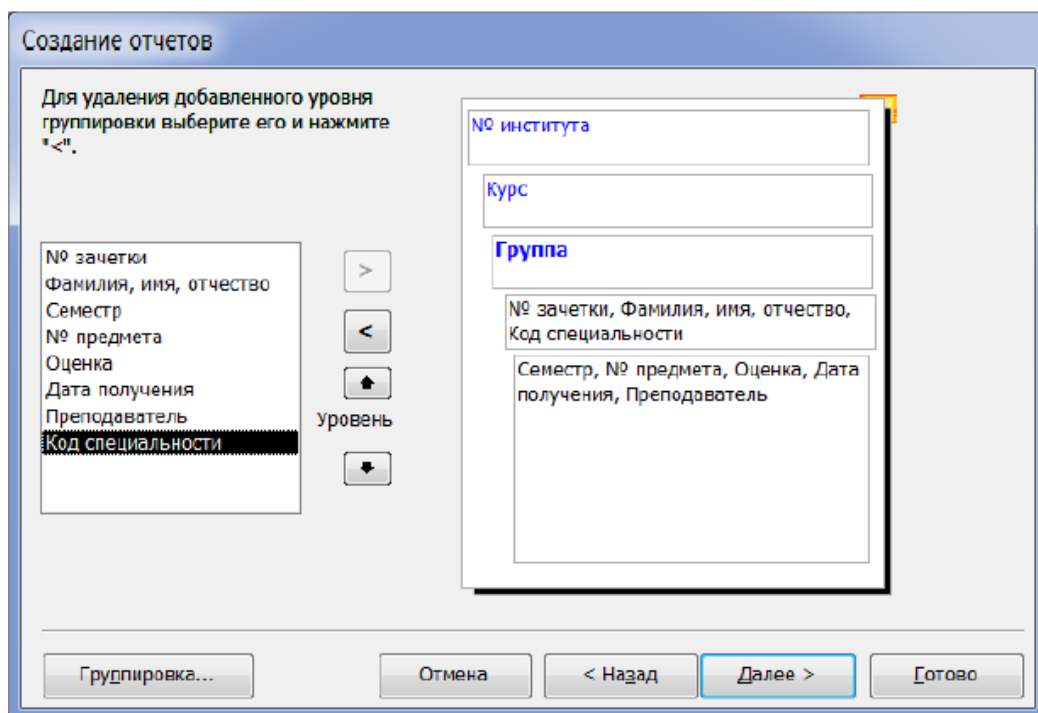


Рисунок 3.2 – Добавление уровней группировки для отчетов

Сортировку на следующем шаге не задаем, т.к. она будет задана автоматически для выбранных группировок данных.

На 5-м шаге выбираем вид макета для отчета – *структура*, на следующем задаем название отчета **Студенты и их оценки** и нажимаем кнопку **Готово**. Полученный отчет в **Конструкторе отчетов** показан на рисунке 3.3.

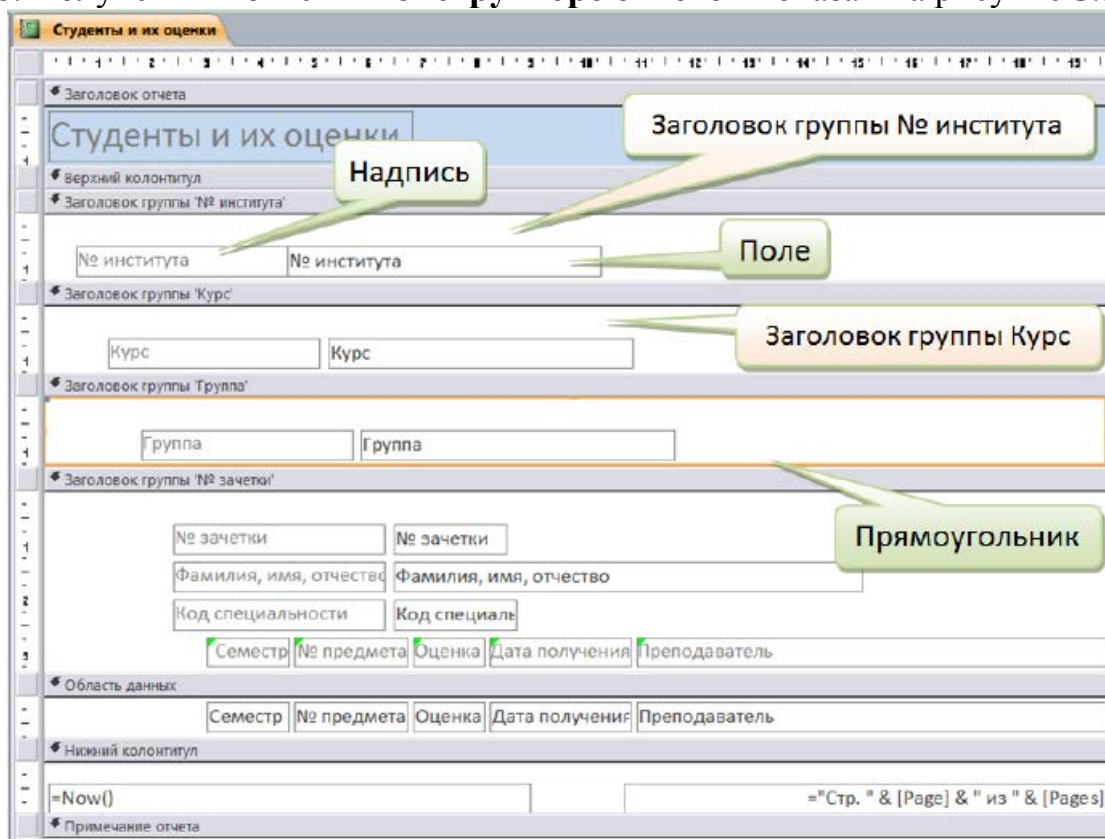


Рисунок 3.3 – Вид отчета в Конструкторе, созданного Мастером отчетов

В полученном отчете присутствуют объекты 3-х видов – **Поле**, которое в отчете может показывать данные поля таблицы базы, значение переменной или выражения, **Надпись** – любой текст в отчете и **Прямоугольник** – элемент оформления.

В **Конструкторе** отчет разбит на отдельные зоны, информация которых может присутствовать в отчете один раз (**Заголовок отчета** и **Примечание отчета**), в начале каждой странице (**Верхний колонтитул**) или в конце каждой страницы (**Нижний колонтитул**), в начале каждой группы (**Заголовок группы**, групп может быть много) и в конце каждой группы (**Примечание группы**) и для каждой записи главной таблицы отчета (**Область данных**). Зоны **Примечания...** (их **Мастер** не создал) более правильно было бы назвать **Итоги...**, т.к. здесь можно разместить поля общих итогов (сумма, среднее и пр.) для группы или всего отчета.

Полученный отчет можно посмотреть на экране, отправить на принтер (например, с использованием соответствующих кнопок на стандартной панели инструментов) или в файл rtf-формата.

Созданный **Мастером** отчет весьма несовершенен, поля его страницы слишком малы, размещение полей в отчете нерационально. В отчет необходимо добавить названия институтов, специальностей и предметов и изменить их надписи. А самое главное – необходимо задать наличие зон **Примечаний** и в них разместить поле с расчетом средних оценок для всех 4-х групп.

В начале настроим поля страницы отчета с использованием кнопки **Параметры страницы** вкладки **Параметры страницы** (верхнее 20 мм, нижнее 20 мм, левое 25 мм, правое 10 мм). После этого ширину отчета необходимо уменьшить до 17,4 см (при этом поля оценок нужно переместить влево и уменьшить ширину рамки в зоне **Заголовок группы «Группа»**).

Для добавления новых и модификации существующих элементов управления следует использовать вкладку **Конструктор** контекстной группы вкладок **Инструменты конструктора отчетов**, для настройки расположения объектов – вкладку **Упорядочить**, для настройки параметров страницы (полей и размера бумаги) – вкладку **Параметры страницы** (рисунок 3.4).

Для использования в отчете данных справочных таблиц следует выбрать команду **Добавить поля** на вкладке **Конструктор** (см. рисунок 3.4), в верхней части открывающегося окна **Список полей** нажать на ссылку **Показать все таблицы**, после чего перетащить поля **[Название института]**, **[Название специальности]** и **[Название предмета]** из справочных таблиц в соответствующие зоны отчета.

Кроме того, необходимо задать наличие **Примечаний** для всех групп, и в зону примечаний поместить вычисляемые поля, которые будут показывать средние оценки для студента, группы, института и для всего отчета. Для этого на вкладке **Конструктор** следует в группе команд **Группировка и итоги** нажать кнопку **Группировка**, после чего в нижней части окна базы данных откроется панель **Группировка, сортировка и итоги** (рисунок 3.5).

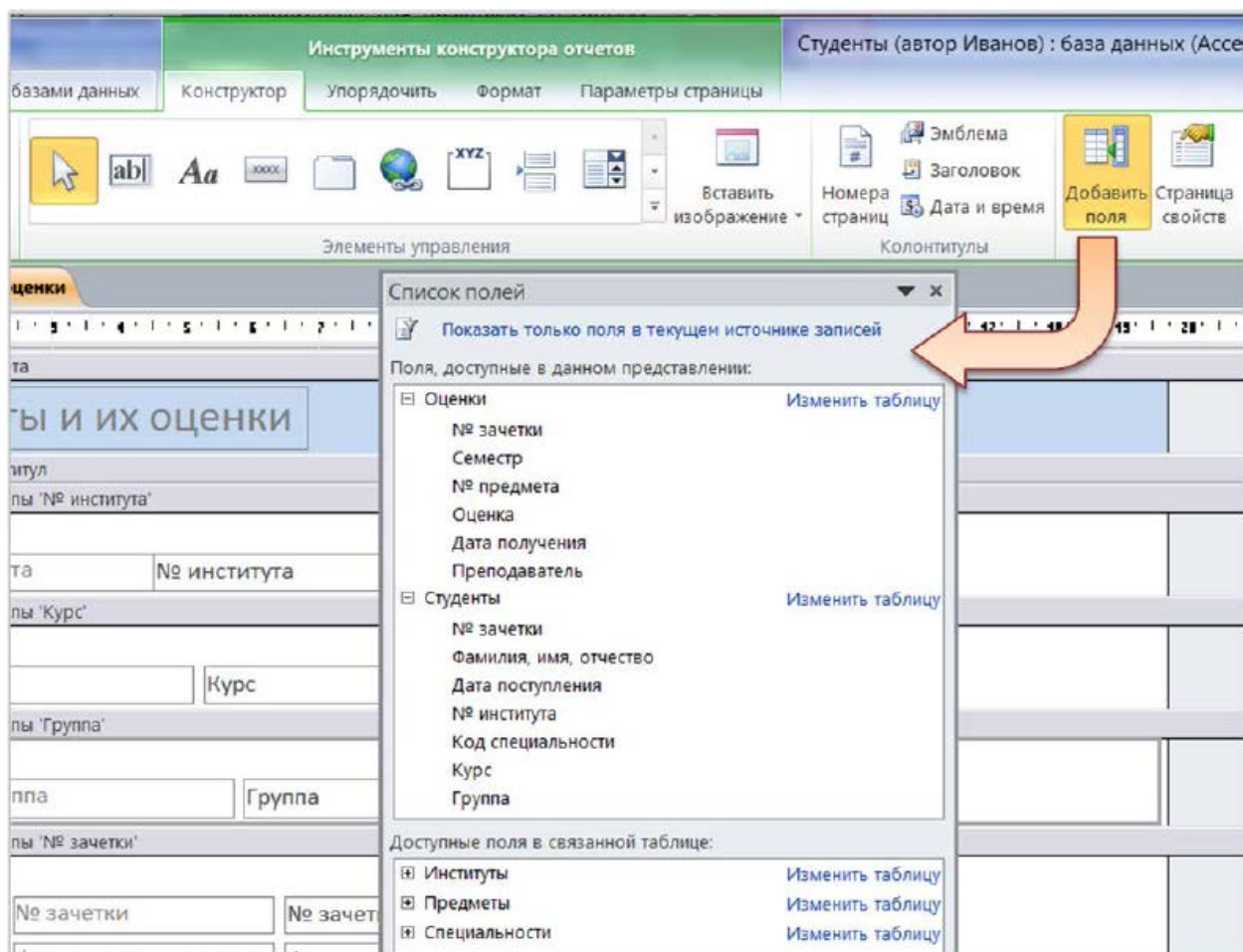


Рисунок 3.4 – Контекстная группа вкладок **Инструменты конструктора отчетов** и окно **Список полей**

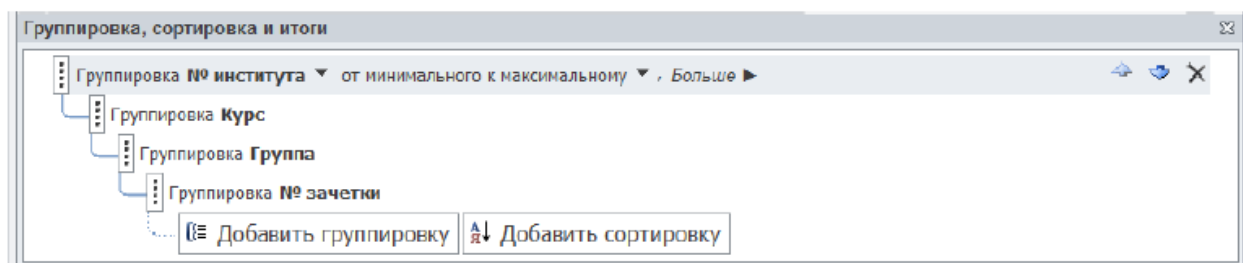


Рисунок 3.5 – Панель **Группировка, сортировка и итоги** для отчета

Для каждого уровня группировки нажмем кнопку **Больше**, в появившихся параметрах выберем с разделом **примечания**. Кроме того, зададим нулевую высоту для зоны примечаний всего отчета.

Далее в **Конструкторе отчета** скопируем в зону примечаний для группы **№ зачетки** поле **[Оценка]**, в разделе **Данные** его **Окна свойств** изменим выражение на **=Avg([Оценка])** для вычисления среднего значения поля, зададим на вкладке **Макет Окна свойств** **Формат поля** **Фиксированный** и **Число десятичных знаков** = **2**, затем скопируем измененное поле в зоны примечаний других групп и всего отчета.

При создании вычисляемых полей на вкладке **Данные Окна свойств** можно нажать на кнопку с многоточием, после чего откроется окно **Постро-**

итель выражений, где можно выбрать для построения выражений имеющиеся в системе функции и другие компоненты.

Разместим в отчете также надписи для итоговых значений, разлинуем таблицу (при этом для линий нужно задать свойство **Тип границы** – **Сплошная** и ее цвет).

Для **группы № института** можно задать параметр удерживать группу на одной странице, тогда данные каждого института будут начинаться с новой страницы.

Вид отчета в **Конструкторе** после его модификации показан на рисунке 3.6.

Рисунок 3.6 – Отчет после модификации его в Конструкторе

Вид фрагментов отчета при его печати на бумаге показан на рисунке 3.7.

Студенты и их оценки

Институт 1 **Институт информационных и космических технологий**

Курс 1

Группа 111

Специальность Химическая технология

240100.62

№ зачетк 555321 Фамилия, имя, отчество Вилегжанинова Елена Сергеевна

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	3 Правоведение	4	17.07.2006	Рай А.И.
1	2 История России	5	15.07.2006	Веретнов М.Ю.
1	5 Информатика	4	21.07.2006	Коновалова Э.И.
1	1 Иностранный язык	5	11.07.2006	Орлова О.П.
1	4 Математика	4	19.07.2006	Шапаров Е.А.
Средняя оценка студента		4,40		

... И Т.Д. ...

№ зачетк 555354 Фамилия, имя, отчество Мосеева Ольга Юрьевна

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	3 Правоведение	4	17.01.2006	Орлова О.П.
1	4 Математика	5	20.01.2006	Шапаров Е.А.
1	1 Иностранный язык	4	12.01.2006	Орлова О.П.
1	2 История России	5	15.01.2006	Веретнов М.Ю.
1	5 Информатика	4	23.01.2006	Чернышова О.В.
Средняя оценка студента		4,40		
Средняя оценка группы		4,47		

Группа 112

Специальность Химическая технология

240100.62

... И Т.Д. ...

№ зачетк 555269 Фамилия, имя, отчество Перевернихата Анастасия Николаевна

Семестр	Предмет	Оценка	Дата	Преподаватель
1	5 Информатика	5	20.01.2006	Чернышова О.В.
1	2 История России	5	13.01.2006	Хотенова О. А.
1	4 Математика	5	18.01.2006	Шапаров Е. А.
1	3 Правоведение	4	17.01.2006	Рай А.И.
1	1 Иностранный язык	4	10.01.2006	Орлова О.П.
Средняя оценка студента		4,60		
Средняя оценка группы		4,50		
Средняя оценка курса		4,18		
Средняя оценка по институту		4,18		
Средняя оценка всех студентов		4,28		

Рисунок 3.7 – Фрагменты отчета, напечатанного на принтере

Разработка запросов

Запросы при работе с базами данных в различных СУБД имеют близкий синтаксис, определяемый правилами языка SQL (Structured Query Language) и фактически являются текстовой командой на этом языке. Система Access использует команды языка SQL не только для отбора данных (команда **SELECT...**), но и для изменения множества данных одной командой **UPDATE...**, добавления множества записей одной командой **INSERT...** и удаления группы записей одной командой **DELETE...**, а также для выполнения вычислений путем создания в запросах вычисляемых полей.

Основной тип – запрос для отбора данных по заданным сложным условиям из одной или нескольких таблиц баз данных, с показом результатов выполнения запроса в виде таблицы, либо с использованием его для форм и отчетов данных (команда SQL **SELECT**).

Принцип формирования запросов наиболее легко освоить при использовании **Мастера запросов**. Предположим, нам нужно отобрать тех студентов, которые по предмету высшая математика имеют только отличные оценки по результатам первого семестра.

Для создания запроса на вкладке **Создание** нажимаем кнопку **Мастер запросов**, после чего открывается окно с названием **Новый запрос**, в котором предлагается выбрать тип запроса, выберем первый тип – **Простой запрос**, после чего откроется окно **Мастера запросов**, на первом шаге которого требуется выбрать таблицы и поля для запроса (рисунок 3.8).

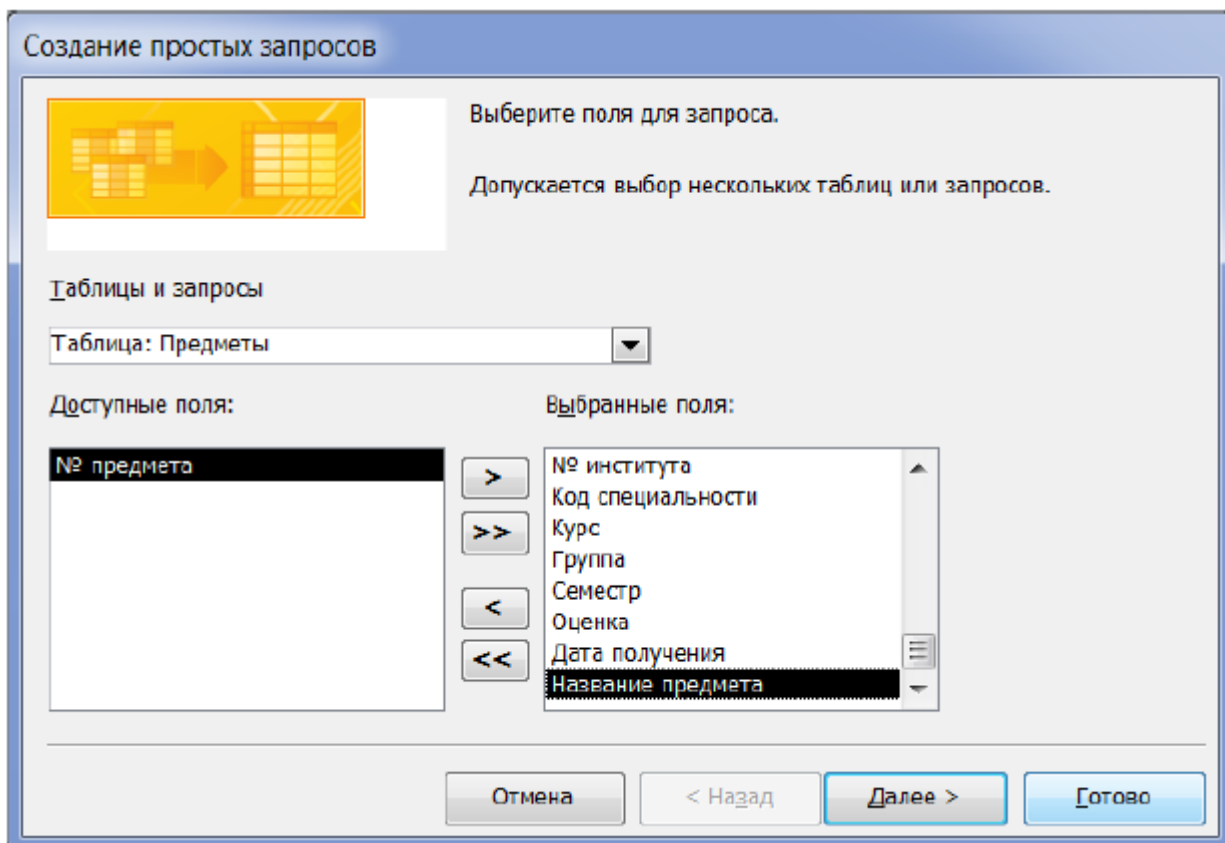


Рисунок 3.8 – Выбор полей на первом шаге Мастера запросов

Выбор полей может быть выполнен из нескольких таблиц базы. Для нашего примера выбираем из таблицы **Студенты** все поля, кроме [Дата поступления], из таблицы **Оценки** 3 поля: [Семестр], [Оценка], [Дата получения] из таблицы **Предметы** поле [Название предмета].

На шаге 2 необходимо выбрать подробный или итоговый отчет, выбираем подробный.

На последнем шаге 3 задаем название запроса **Математика** и выберем вариант **Изменить макет запроса**, после чего нажимаем кнопку **Готово**. Запрос открывается в **Конструкторе запросов**, его вид показан на рисунке 3.9.

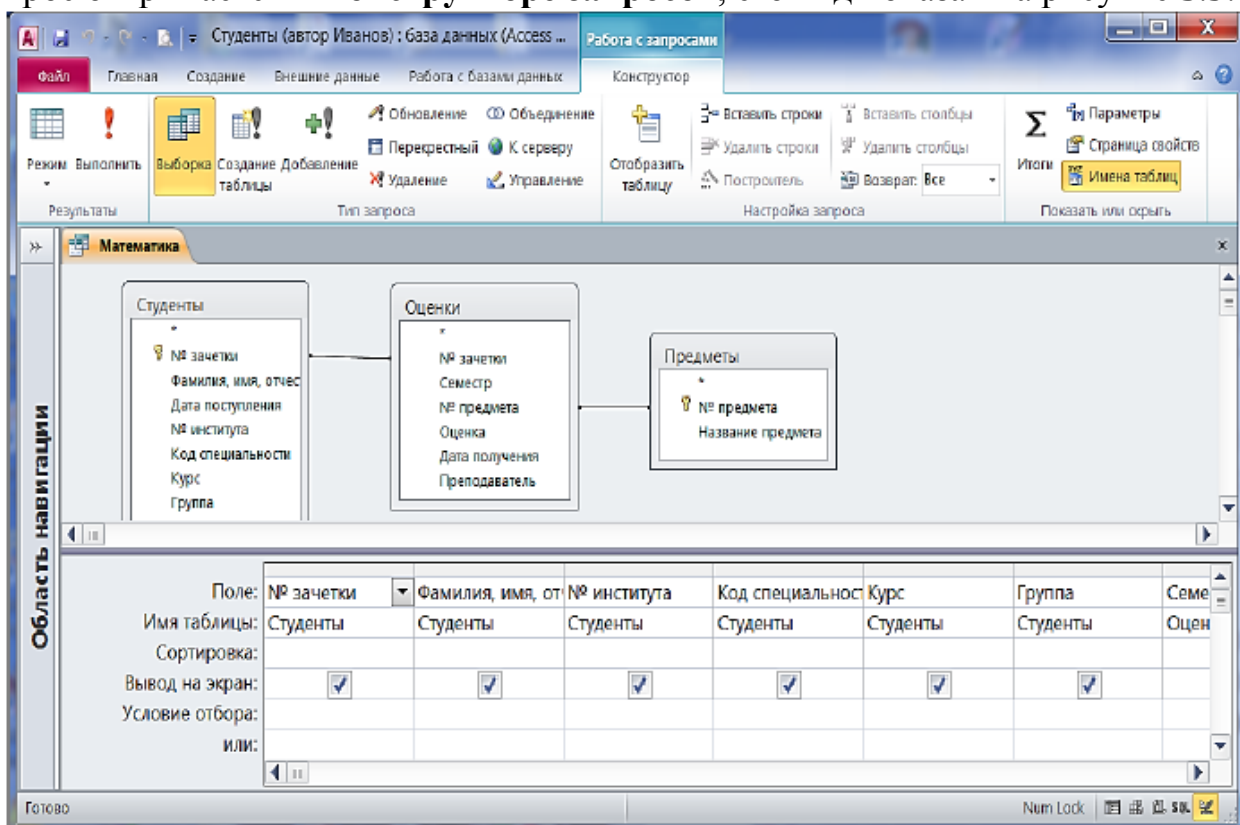


Рисунок 3.9 – Конструктор запросов

При работе с **Конструктором запросов** используется контекстная вкладка **Работа с запросами – Конструктор** (см. рисунок 3.9).

В верхней половине **Конструктора запросов** показаны выбранные в **Мастере** таблицы базы данных и связи между ними, в нижней части – таблица для выбора полей, задания сортировки и условий отбора данных.

Модифицируем запрос для задания условия отбора данных и упорядочения студентов по их фамилии. Для этого в колонке поля [Фамилия, имя, отчество] зададим сортировку по возрастанию, для поля [Семестр] зададим условие отбора 1 (первый семестр), для поля [Оценка] зададим условие отбора 5 и для поля [Название предмета] зададим условие отбора **Математика**.

Сохраним запрос и посмотрим его текст в режиме SQL (Structured Query Language). Текст запроса будет выглядеть следующим образом:

```

SELECT Студенты.[№ зачетки], Студенты.[Фамилия, имя, отчество], Студенты.[№ института], Студенты.[Код специальности], Студенты.Курс, Студенты.Группа, Оценки.Семестр, Оценки.Оценка, Оценки.[Дата получения], Предметы.[Название предмета]
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Оценки ON Предметы.[№ предмета] = Оценки.[№ предмета]) ON Студенты.[№ зачетки] = Оценки.[№ зачетки]
WHERE (((Оценки.Семестр)=1) AND ((Оценки.Оценка)="5") AND ((Предметы.[Название предмета])="Математика"))
ORDER BY Студенты.[Фамилия, имя, отчество];

```

Текст запроса состоит из нескольких частей:

- 1) после ключевого слова **SELECT** следует список полей, которые будут представлены в результате выполнения запроса (например, **Студенты.[№ зачетки]** – имя таблицы и ее поле, разделенные точкой);
- 2) после слова **FROM** следует список таблиц, из которых будут отбираться данные, и условия объединения таблиц;
- 3) после слова **WHERE** следуют условия отбора данных;
- 4) после слов **ORDER BY** указаны условия упорядочения данных в запросе.

Закроем окно конструктора и выполним запрос двойным щелчком мышью. Результат отбора данных будет показан на экране в виде таблицы. Результаты выполнения запроса (а также и данные таблиц) можно представить в виде диаграмм и графиков. Создадим запрос, в котором покажем в графическом виде средний балл по студенческим группам по предмету **Математика**. Как и ранее, выбор полей для запроса выполним в **Мастере**, далее в **Конструкторе запросов** на вкладке ленты **Работа с запросами – Конструктор** нажмем на кнопку **Итоги**, после чего в нижней части окна **Конструктора запросов** появится строка **Групповая операция** для задания условий группировки данных и создания **итоговых вычисляемых полей** (рисунок 3.10). Зададим групповую операцию **AVG** (расчет среднего значения) для поля **[Оценка]** и условие отбора **Математика** для поля **[Название предмета]**.

Получим следующим текст SQL-запроса:

```

SELECT Студенты.Группа, Avg(Оценки.Оценка) AS [Avg-Оценка]
FROM Студенты INNER JOIN (Предметы INNER JOIN Оценки ON Предметы.[№ предмета] = Оценки.[№ предмета]) ON Студенты.[№ зачетки] = Оценки.[№ зачетки]
GROUP BY Студенты.Группа, Предметы.[Название предмета]
HAVING (((Предметы.[Название предмета])="Математика"));

```

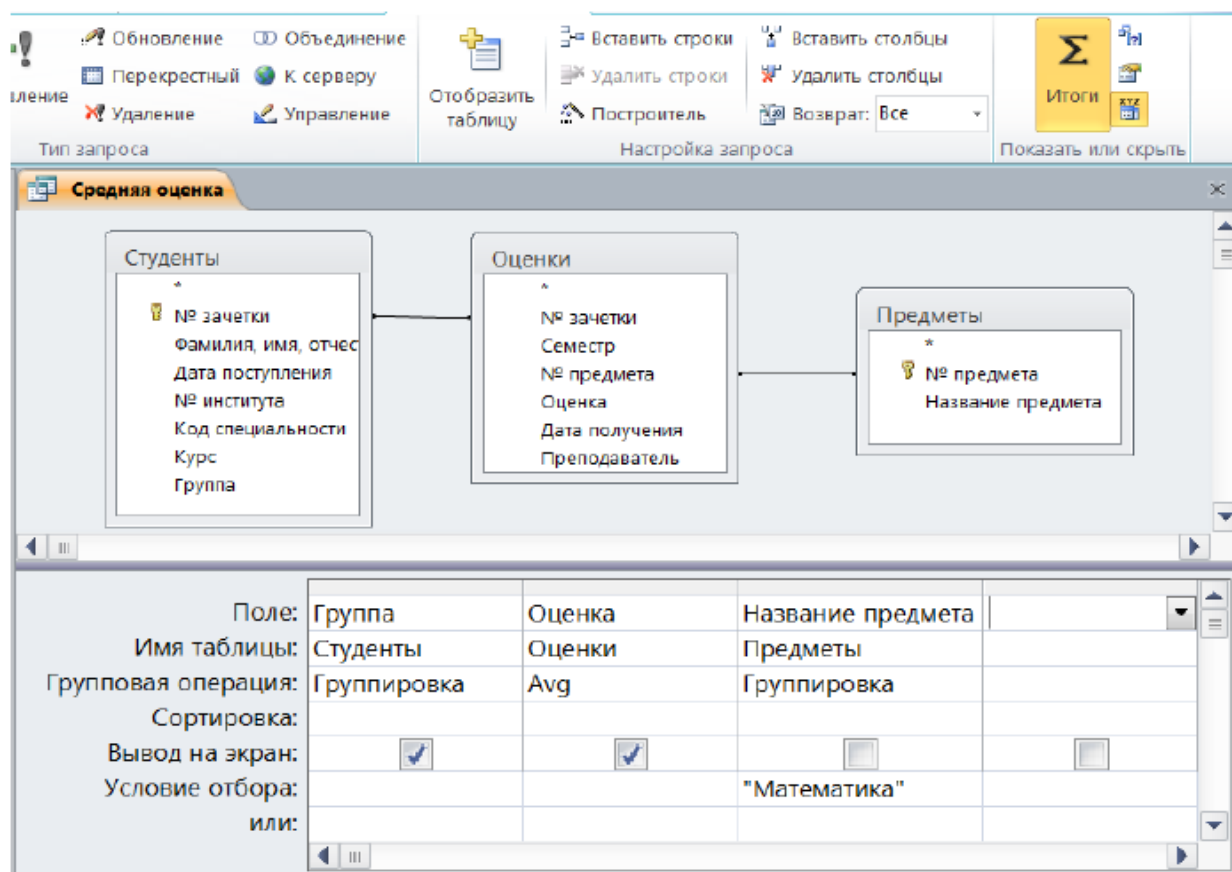


Рисунок 3.10 – Запрос с группировкой данных в Конструкторе

Для представления данных запроса в виде графика выбираем Вид ► Сводная диаграмма, после чего открывается окно Построителя диаграмм. Перетащим из окна Список полей диаграммы в поле для категорий (внизу диаграммы) поле запроса **Группа**, в поле для данных (вверху диаграммы) – поле **Avg-Оценка**. Получим **Гистограмму**, которую далее можно настроить в соответствии с правилами оформления. На рисунке 3.11 показана диаграмма для приведенного выше запроса, после ее модификации с использованием окна свойств.

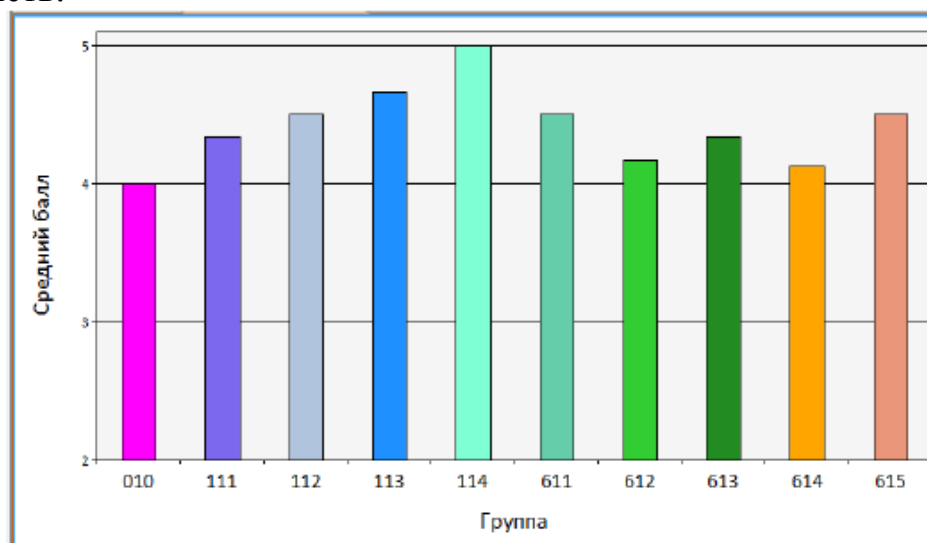


Рисунок 3.11 – Запрос с группировкой данных, представленный в виде диаграммы

Задание

1. Создать отчет с группировкой данных и расчетом средних оценок по группам по образцу в этой лабораторной работе.
2. Создать 2 запроса по примерам в этой лабораторной работе.

Лабораторная работа №8. Системы компьютерной графики

Цель работы: Развитие навыков работы с прикладным программным обеспечением – MS PowerPoint. Развитие навыков по созданию простейших мультимедийных презентаций

Указания по технике безопасности:

См. приложение 1.

Изучите теоретический материал по теме занятия самостоятельно.

Выполните следующее задание и письменно ответьте на контрольные вопросы.

Задание

1. Согласовать с преподавателем тему презентации с учетом основных принципов разработки электронных презентации на базе программного пакета PowerPoint.

2. Подготовить исходные материалы для создания презентации по выбранной теме.

3. Создать презентацию с использованием мастера автосодержания. Презентация должна содержать не менее 10 слайдов и включать в себя таблицы, диаграммы, текст и рисунки, а также эффекты анимации внутри слайдов и при смене слайдов.

4. Изменить дизайн презентации с использованием готовых шаблонов оформления и изучить возможности модификации шаблонов оформления.

5. Поменять цветовую гамму отдельного слайда.

6. Добавить звуковые эффекты.

Контрольные вопросы

1. Что такое мультимедиа-документ?

2. Основные принципы разработки электронной презентации.

3. Порядок добавления анимации к элементу слайда.

4. Порядок добавления анимации при смене слайдов.

5. Назначение шаблонов презентации.

6. Варианты разметки слайдов.

7. Выбор цветовой схемы слайдов.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Жилко Е. П. Информатика и программирование. Часть 1: учебное пособие / Е. П. Жилко, Л. Н. Титова, Э. И. Дямина. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 195 с. - ISBN 978-5-4497-3463-1 (ч. 1), 978-5-4497-3462-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142557.html>
2. Кисленко Н. П. Информатика: учебное пособие / Н. П. Кисленко, И. Н. Мухина. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2022. - 105 с. - ISBN 978-5-7795-0942-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129325.html>
3. Бурьков Д. В. Информатика: учебное пособие / Д. В. Бурьков. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 215 с. - ISBN 978-5-9275-4263-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131449.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Башмакова Е. И. Информатика и информационные технологии. Технология работы в MS WORD: учебное пособие / Е. И. Башмакова. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 90 с. - ISBN 978-5-4497-3415-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142074.html>
2. Гаряева В. В. Информатика: учебно-методическое пособие / В. В. Гаряева. - Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. - 99 с. - ISBN 978-5-7264-3473-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/140477.html>
3. Башмакова Е. И. Информатика и информационные технологии. Умный Excel: библиотека функций: учебное пособие / Е. И. Башмакова. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 109 с. - ISBN 978-5-4497-3416-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142075.html>
4. Саблина Г. В. Информатика: учебное пособие / Г. В. Саблина, Д. С. Худяков. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-4614-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126651.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- www.compres.ru (журнал компьютер пресс)
- <http://www.un.org> - Сайт ООН Информационно-коммуникационные технологии

- <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Правила поведения в компьютерном классе

1. К работе в компьютерном классе допускаются лица, ознакомленные с инструкцией по технике безопасности и охране труда, с правилами поведения и размещения информационных ресурсов.
2. Работа студентов в компьютерном классе разрешается только в присутствии преподавателя (инженера, лаборанта).
3. Во время групповых занятий посторонние лица могут находиться в классе только с разрешения преподавателя.
4. **Перед началом работы необходимо:**
 - убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
 - разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
 - принять правильную рабочую позу;
 - если сеанс работы предыдущего пользователя не был завершен, завершить его;
 - ввести регистрационную информацию (при необходимости).
5. **При работе в компьютерном классе категорически запрещается:**
 - находиться в классе в верхней одежде;
 - размещать одежду и сумки на рабочих местах;
 - находиться в классе с едой и напитками;
 - класть книги, тетради и т.п. на клавиатуру;
 - располагаться сбоку или сзади от включенного монитора;
 - присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
 - передвигать компьютеры;
 - открывать системный блок;
 - пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
 - перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
 - ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
 - удалять или перемещать чужие файлы;
 - устанавливать и запускать компьютерные игры;
 - использовать Интернет-ресурсы неучебного назначения.
6. **Находясь в компьютерном классе, необходимо:**
 - соблюдать тишину и порядок, выключать мобильные телефоны от громкой связи;
 - выполнять все требования преподавателя, инженера и лаборанта;
 - работать только под своим именем и паролем;

- соблюдать режим работы (продолжительность непрерывной работы за компьютером не более двух часов с обязательным 10-минутным перерывом и гимнастикой для глаз; продолжительность интенсивной работы с клавиатурой не более 30 минут с последующей гимнастикой для рук; общая продолжительность работы не более 4 часов в день);
 - при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
 - после окончания работы завершить все активные программы и корректно завершить сеанс;
 - оставить рабочее место чистым.
7. **Работая за компьютером, необходимо соблюдать правильную позу:**
- расстояние от экрана до глаз 70-80 см (расстояние вытянутой руки);
 - вертикально прямая спина;
 - плечи опущены и расслаблены;
 - ноги на полу и не скрещены;
 - локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
 - локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом.
8. При появлении программных ошибок или сбоях оборудования студент обязан немедленно обратиться к преподавателю (инженеру, лаборанту).
9. В случае порчи или выхода из строя оборудования компьютерного класса по вине пользователя ремонт или замена оборудования производится за счет пользователя.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по организации и проведению самостоятельной работы

по дисциплине

«ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»

для студентов направления подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

направленность (профиль)

«Анализ данных и искусственный интеллект»

Общие положения

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов (СРС) в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

К основным видам самостоятельной работы студентов относятся:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- написание докладов;
- подготовка к семинарам, практическим и лабораторным работам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);
- выполнение учебно-исследовательских работ, проектная деятельность;
- подготовка практических разработок и рекомендаций по решению проблемной ситуации;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов;
- выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин;
- выполнение выпускной квалификационной работы и др.

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Самостоятельная работа по дисциплине **«ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»** направлена на формирование следующих **компетенций**:

Код	Формулировка:
ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий
ПК-2	Способен преподавать математику и информатику в образовательных организациях общего образования и среднего профессионального образования на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения

1. Цель и задачи самостоятельной работы

Ведущая цель организации и осуществления СРС совпадает с целью обучения студента – формирование набора общенаучных, профессиональных и специальных компетенций будущего бакалавра по соответствующему направлению подготовки

При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (акад.)		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
1 семестр					
ПК-1 ПК-2	Самостоятельное изучение литературы и источников	Собеседование	34	2	36
ПК-1 ПК-2	Подготовка к лабораторным занятиям	Защита ЛР	34	2	36
Итого за 1 семестр			68	4	72

2. Порядок выполнения самостоятельной работы студентом

4.1. Методические рекомендации по работе с учебной литературой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанно читающим

собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют **четыре основные установки в чтении научного текста:**

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

4.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для того чтобы практические и лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанно-

му на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

4.3. Методические рекомендации по самопроверке знаний

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, провести самопроверку усвоенных знаний, ответив на контрольные вопросы по изученной теме.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

4.4. Методические рекомендации по написанию научных текстов (докладов, докладов, эссе, научных статей и т.д.)

Перед тем, как приступить к написанию научного текста, важно разобраться, какова истинная цель вашего научного текста - это поможет вам разумно распределить свои силы и время.

Во-первых, сначала нужно определиться с идеей научного текста, а для этого необходимо научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного). Во-вторых, научиться организовывать свое время, ведь, как известно, свободное (от всяких глупостей) время – важнейшее условие настоящего творчества, для него наконец-то появляется время. Иногда именно на организацию такого времени уходит немалая часть сил и талантов.

Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно (чтобы и самому понятно было), а также стремясь структурировать свой текст. Каждый раз надо представлять, что ваш текст будет кто-то читать и ему захо-

чается сориентироваться в нем, быстро находить ответы на интересующие вопросы (заодно представьте себя на месте такого человека). Понятно, что работа, написанная «сплошным текстом» (без заголовков, без выделения крупным шрифтом наиболее важных мест и т. п.), у культурного читателя должна вызывать брезгливость и даже жалость к автору (исключения составляют некоторые древние тексты, когда и жанр был иной и к текстам относились иначе, да и самих текстов было гораздо меньше – не то, что в эпоху «информационного взрыва» и соответствующего «информационного мусора»).

Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Доклад – это самостоятельное исследование студентом определенной проблемы, комплекса взаимосвязанных вопросов.

Доклад не должна составляться из фрагментов статей, монографий, пособий. Кроме простого изложения фактов и цитат, в доклад е должно проявляться авторское видение проблемы и ее решения.

Рассмотрим основные этапы подготовки
а студентом.

Выполнение доклада начинается с выбора темы.

Затем студент приходит на первую консультацию к руководителю, которая предусматривает:

- обсуждение цели и задач работы, основных моментов избранной темы;
- консультирование по вопросам подбора литературы;
- составление предварительного плана.

Следующим этапом является работа с литературой. Необходимая литература подбирается студентом самостоятельно.

После подбора литературы целесообразно сделать рабочий вариант плана работы. В нем нужно выделить основные вопросы темы и параграфы, раскрывающие их содержание.

Составленный список литературы и предварительный вариант плана уточняются, согласуются на очередной консультации с руководителем.

Затем начинается следующий этап работы – изучение литературы. Только внимательно читая и конспектируя литературу, можно разобраться в основных вопросах темы и подготовиться к самостоятельному (авторскому) изложению содержания доклада. Конспектируя первоисточники, необходимо отразить основную идею автора и его позицию по исследуемому вопросу, выявить проблемы и наметить задачи для дальнейшего изучения данных проблем.

Систематизация и анализ изученной литературы по проблеме исследования позволяют студенту написать работу.

Рабочий вариант текста доклада предоставляется руководителю на проверку. На основе рабочего варианта текста руководитель вместе со студентом обсуждает возможности доработки текста, его оформление. После доработки доклад сдается на кафедру для его оценивания руководителем.

Требования к написанию доклада

Написание 1 доклада является обязательным условием выполнения плана СРС по любой дисциплине профессионального цикла.

Тема доклада может быть выбрана студентом из предложенных в рабочей программе или фонде оценочных средств дисциплины, либо определена самостоятельно, исходя из интересов студента (в рамках изучаемой дисциплины). Выбранную тему необходимо согласовать с преподавателем.

Доклад должен быть написан научным языком.

Объем доклада должен составлять 20-25 стр.

Структура доклада:

- Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить область исследования, объект исследования, основные цели и задачи исследования.

- Основная часть состоит из 2-3 разделов. В них раскрывается суть исследуемой проблемы, проводится обзор мировой литературы и источников Интернет по предмету исследования, в котором дается характеристика степени разработанности проблемы и авторская аналитическая оценка основных теоретических подходов к ее решению. Изложение материала не должно ограничиваться лишь описательным подходом к раскрытию выбранной темы. Оно также должно содержать собственное видение рассматриваемой проблемы и изложение собственной точки зрения на возможные пути ее решения.

- Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются достигнутые при изучении проблемы цели, перспективы развития исследуемого вопроса

- Список использованной литературы (не меньше 10 источников), в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет и ссылки на ресурсы сети Интернет.

- Приложение (при необходимости).

Требования к оформлению:

- текст с одной стороны листа;
- шрифт Times New Roman;
- кегль шрифта 14;
- межстрочное расстояние 1,5;
- поля: сверху 2,5 см, снизу – 2,5 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
- доклад должен быть представлен в сброшюрованном виде.

Порядок защиты доклада:

Защита доклада проводится на практических занятиях, после окончания работы студента над ним и исправления всех недочетов, выявленных преподавателем в ходе консультаций. На защиту доклада отводится 5-7 минут времени, в ходе которого студент должен показать свободное владение материалом по заявленной теме. При защите доклада приветствуется использование мультимедиа-презентации.

Оценка доклада

Доклад оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте доклада информации;
- умение студента свободно излагать основные идеи, отраженные в докладе;
- способность студента понять суть задаваемых преподавателем и сокурсниками вопросов и сформулировать точные ответы на них.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если в докладе студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует для написания доклада современные научные материалы; анализирует полученную информацию; проявляет самостоятельность при написании доклада.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если качество выполнения доклада достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы по теме доклада.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал доклада излагается частично, но пробелы не носят существенного характера, студент допускает неточности и ошибки при защите доклада, дает недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не подготовил доклад или допустил существенные ошибки. Студент неуверенно излагает материал доклада, не отвечает на вопросы преподавателя.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

**Темы докладов по дисциплине
«ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

- 1. Моделирование распространения эпидемий:** Анализ и моделирование распространения инфекционных заболеваний (например, COVID-19) с использованием различных моделей (SIR, SEIR и др.). Исследование влияния факторов, таких как карантин, вакцинация и социальная дистанция.
- 2. Моделирование транспортных потоков:** Разработка и анализ моделей транспортных потоков в городах или на автомагистралях. Изучение влияния различных факторов (пробок, аварий, изменение маршрутов) на транспортную систему.
- 3. Моделирование финансовых рынков:** Использование компьютерного моделирования для анализа и прогнозирования поведения финансовых рынков. Применение различных моделей (например, агент-ориентированное моделирование) для изучения влияния различных факторов на цены акций и другие финансовые инструменты.
- 4. Моделирование климатических изменений:** Изучение и анализ моделей, используемых для прогнозирования климатических изменений. Оценка влияния различных факторов (выбросы парниковых газов, вырубка лесов) на климат Земли.
- 5. Моделирование социальных процессов:** Использование компьютерного моделирования для изучения и анализа социальных процессов (например, распространение информации, формирование общественного мнения, социальные конфликты).
- 6. Моделирование физических явлений:** Выбор конкретного физического явления (например, теплопроводность, движение жидкости, электромагнитные поля) и создание компьютерной модели для его изучения.
- 7. Моделирование работы сложных систем:** Разработка модели сложной системы (например, электростанции, химического завода, системы управления воздушным движением) для анализа ее работы и оптимизации ее параметров.
- 8. Методы верификации и валидации компьютерных моделей:** Обзор и анализ различных методов, используемых для проверки адекватности и надежности компьютерных моделей.
- 9. Применение машинного обучения в компьютерном моделировании:** Исследование способов использования машинного обучения для построения более точных и эффективных моделей.

10. **Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы:** Использование генетических алгоритмов для решения задач оптимизации и моделирования.
11. **Квантовые вычисления:** Принципы работы квантовых компьютеров, их потенциальные возможности и ограничения. Алгоритмы квантовых вычислений.
12. **Блокчейн технологии:** Принципы работы блокчейна, его применение в различных областях (финансы, логистика, здравоохранение и др.). Криптовалюты и смарт-контракты.
13. **Искусственный интеллект в медицине:** Применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта для диагностики заболеваний, разработки лекарств и персонализированной медицины.
14. **Большие данные (Big Data) и их анализ:** Технологии обработки и анализа больших объемов данных. Применение Big Data в различных областях (маркетинг, финансы, наука и др.).
15. **Интернет вещей (IoT):** Принципы работы IoT, его применение в различных областях (умный дом, умный город, промышленность и др.). Проблемы безопасности IoT.
16. **Компьютерная безопасность и защита информации:** Различные виды киберугроз, методы защиты от них. Криптография и стеганография.
17. **Разработка мобильных приложений:** Выбор конкретной платформы (Android, iOS) и разработка мобильного приложения на заданную тему.
18. **Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR):** Технологии VR/AR, их применение в различных областях (игры, образование, медицина и др.).
19. **Облачные вычисления:** Принципы работы облачных вычислений, их преимущества и недостатки. Различные модели облачных сервисов (IaaS, PaaS, SaaS).
20. **Этика искусственного интеллекта:** Моральные и этические вопросы, связанные с развитием и применением искусственного интеллекта.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы проводится преподавателем в аудитории.

Предусмотрены следующие виды контроля: собеседование, оценка доклада, оценка презентации, оценка участия в круглом столе, оценка выполнения проекта.

Подробные критерии оценивания компетенций приведены в Фонде оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Жилко Е. П. Информатика и программирование. Часть 1: учебное пособие / Е. П. Жилко, Л. Н. Титова, Э. И. Дямина. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 195 с. - ISBN 978-5-4497-3463-1 (ч. 1), 978-5-4497-3462-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142557.html>
2. Кисленко Н. П. Информатика: учебное пособие / Н. П. Кисленко, И. Н. Мухина. - Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2022. - 105 с. - ISBN 978-5-7795-0942-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/129325.html>
3. Бурьков Д. В. Информатика: учебное пособие / Д. В. Бурьков. - Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 215 с. - ISBN 978-5-9275-4263-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/131449.html>

Перечень дополнительной литературы:

1. Башмакова Е. И. Информатика и информационные технологии. Технология работы в MS WORD: учебное пособие / Е. И. Башмакова. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 90 с. - ISBN 978-5-4497-3415-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142074.html>
2. Гаряева В. В. Информатика: учебно-методическое пособие / В. В. Гаряева. - Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. - 99 с. - ISBN 978-5-7264-3473-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/140477.html>
3. Башмакова Е. И. Информатика и информационные технологии. Умный Excel: библиотека функций: учебное пособие / Е. И. Башмакова. - 2-е изд. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. - 109 с. - ISBN 978-5-4497-3416-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/142075.html>
4. Саблина Г. В. Информатика: учебное пособие / Г. В. Саблина, Д. С. Худяков. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-4614-0. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126651.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- www.compres.ru (журнал компьютер пресс)
- <http://www.un.org> - Сайт ООН Информационно-коммуникационные технологии
- <http://www.intuit.ru> – Интернет-Университет Компьютерных технологий.