

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.10 ИНФОРМАТИКА С ОСНОВАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
БИОСТАТИСТИКИ**

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Специализация Ветеринарное дело

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1 Лекция № 1 Основные понятия и методы теории информатики	3
1.2 Лекция № 2 Технические и программные средства реализации информационных процессов.	7
1.3 Лекция № 3 Текстовые и табличные процессоры. Статистическая обработка данных с применением MS Excel.....	12
1.4 Лекция № 4 Базы данных. Автоматизированное рабочее место ветеринарного врача.....	13
1.5 Лекция № 5 Компьютерные сети.....	14
1.6 Лекция № 6 Основные понятия теории вероятностей	16
1.7 Лекция № 7 Повторные независимые испытания.....	17
1.8 Лекция № 8 Случайные величины.....	18
1.9 Лекция № 9 Элементы математической биостатистики	19
1.10 Лекция № 10 Выборочные характеристики. Статистическое оценивание	21
1.11 Лекция № 11 Статистические методы обработки экспериментальных данных	24
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	27
2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Системы счисления.....	27
2.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Работа в текстовом редакторе MS Word.....	28
2.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Работа с электронными таблицами MS Excel.....	31
2.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Базы данных. Автоматизированное рабочее место ветеринарного врача.....	34
2.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Локальная сеть. Сеть Internet.....	39
2.6 Лабораторная работа № ЛР-6 Теоремы сложения и умножения вероятностей....	41
2.7 Лабораторная работа № ЛР-7 Повторные независимые испытания.....	43
2.8 Лабораторная работа № ЛР-8 Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины.....	45
2.9 Лабораторная работа № ЛР-9 Статистические методы обработки экспериментальных данных.....	45
3. Методические указания по проведению практических занятий.....	47
3.1 Практическое занятие № ПЗ-1 Построение полигона и гистограммы.....	47
3.2 Практическое занятие № ПЗ-2 Вычисление выборочных числовых характеристик.....	48

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция №1 (2 часа)

Тема: «Основные понятия и методы теории информатики».

1.1.1. Вопросы лекции:

1. Предмет и задачи информатики.
2. Информация и ее свойства. Информационные системы и технологии.
3. Информационные технологии в биологии и ветеринарии.
4. Общая характеристика сбора, передачи, обработки и накопления информации.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Предмет и задачи информатики.

Информатика наука, сложившаяся сравнительно недавно. Её развитие связано с появлением в середине XX века электронно-вычислительных машин, которые явились универсальными средствами для хранения, обработки и передачи информации.

Информатика - это комплексная, техническая наука, основанная на использовании компьютерной техники, изучающая структуру и общие свойства информации, а также закономерности и методы её создания, хранения, поиска, преобразования, передачи и применения в различных сферах человеческой деятельности.

Термин "информатика" (франц. informatique) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает "информационная автоматика". Этот термин введён во Франции в середине 60-х годов XX века, когда началось широкое использование вычислительной техники. Тогда в англоязычных странах вошёл в употребление термин "Computer Science", что означает буквально "компьютерная наука", для обозначения науки о преобразовании информации, которая базируется на использовании вычислительной техники. Теперь эти термины являются синонимами.

Предмет информатики как науки составляют:

- 1.Аппаратное обеспечение средств вычислительной техники;
- 2.Программное обеспечение средств вычислительной техники;
- 3.Средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения;
- 4.Средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

Основной задачей информатики как науки - это систематизация приёмов и методов работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники.

Технические средства, то есть аппаратура компьютеров, в английском языке обозначаются словом *Hardware*, которое буквально переводится как "твёрдые изделия".

Для программных средств выбрано слово *Software* (буквально - "мягкие изделия"), которое подчеркивает равнозначность программного обеспечения и самой машины и вместе с тем подчеркивает способность программного обеспечения модифицироваться, приспособливаться и развиваться.

Программное обеспечение - это совокупность всех программ, используемых компьютерами, а также вся область деятельности по их созданию и применению.

К программным средствам относятся операционные системы, интегрированные оболочки, системы программирования и проектирования программных продуктов, различные прикладные пакеты, такие, как текстовые и графические редакторы, бухгалтерские и издательские системы и т.д.

Помимо этих двух общепринятых ветвей информатики выделяют ещё одну существенную ветвь - алгоритмические средства – *Brainware* (от англ. *brain* - интеллект). Эта ветвь связана с разработкой алгоритмов и изучением методов и приёмов их построения.

Алгоритмы - это правила, предписывающие выполнение последовательностей действий, приводящих к решению задачи. Нельзя приступить к программированию, не разработав предварительно алгоритм решения задачи.

Разработкой абстрактных методов, моделей и алгоритмов, а также связанных с ними математических теорий занимается фундаментальная наука. Её прерогативой является исследование процессов преобразования информации и на основе этих исследований разработка соответствующих теорий, моделей, методов и алгоритмов, которые затем применяются на практике.

Практическое использование результатов исследований информатики как фундаментальной науки воплощают отрасли производства. Помимо производства самих технических и программных средств разрабатываются также и технологии преобразования информации.

Подготовкой специалистов в области преобразования информации занимается информатика как прикладная дисциплина. Она изучает закономерности протекания информационных процессов в конкретных областях и методологии разработки конкретных информационных систем и технологий.

Таким образом, главная функция информатики состоит в разработке методов и средств преобразования информации с использованием компьютера, а также в применении их при организации технологического процесса преобразования информации.

В составе основной задачи сегодня можно выделить такие основные направления информатики для практического применения:

1. Архитектура вычислительных систем (приемы и методы построения систем, предназначенных для автоматической обработки данных);
2. Интерфейсы вычислительных систем (приемы и методы управления аппаратным и программным обеспечением);
3. Программирование (приемы, методы и средства разработки комплексных задач);
4. Преобразование данных (приемы и методы преобразования структур данных);
5. Защита информации (обобщение приемов, разработка методов и средств защиты данных);
6. Автоматизация (функционирование программно-аппаратных средств без участия человека);
7. Стандартизация (обеспечение совместимости между аппаратными и программными средствами, между форматами представления данных, относящихся к разным типам вычислительных систем).

2. Информация и ее свойства. Информационные системы и технологии.

Как видно из определения информатики, её функций и задач, одним из ключевых понятий информатики является информация.

Информация (от лат. *informatio* — осведомление, разъяснение, изложение) - это совокупность сведений (данных), которые воспринимаются из окружающей среды (источник информации), передаются в окружающую среду путём передачи сигналов и воспринимаются определенной информационной системой (потребитель информации) в процессе жизнедеятельности и работы.

Как следует из определения, с информацией всегда связывают три понятия (их взаимосвязь показана на рис. 2):



Рис. 2. Схема взаимосвязи основных понятий информации

- Источник информации - это элемент окружающего мира, сведения о котором являются объектом преобразования;
- Сигнал - материальный носитель, который фиксирует информацию для переноса её от источника к потребителю;
- Потребитель информации - это элемент окружающего мира, который использует информацию.

Например: сообщение, содержащее информацию о прогнозе погоды, передаётся приёмнику (телезрителю) от источника - специалиста-метеоролога посредством канала связи - телевизионной передающей аппаратуры и телевизора.

Информация существует в виде документов, чертежей, рисунков, текстов, звуковых и световых сигналов, электрических и нервных импульсов и т.п..

Свойства информации

Как и всякий объект, информация обладает свойствами. Характерной отличительной особенностью информации от других объектов природы и общества, является дуализм: на свойства информации влияют как свойства исходных данных, составляющих её содержательную часть, так и свойства методов, фиксирующих эту информацию.

С точки зрения информатики наиболее важными представляются следующие общие качественные свойства:

1. Объективность
2. Достоверность
3. Полнота
4. Точность
5. Адекватность
6. Доступность
7. Актуальность

Информационные системы и технологии – раздел информатики, связанный с решением вопросов анализа потоков информации, их оптимизации, структурирования в различных сложных системах, с разработкой принципов реализации в данных системах информационных процессов.

3. Информационные технологии в биологии и ветеринарии.

Роль информатики в развитии общества чрезвычайно велика. Рост производства компьютерной техники, развитие информационных сетей, создание новых информационных технологий приводят к значительным изменениям во всех сферах общества: в производстве, науке, образовании, медицине и т.д.

Информационная деятельность становится настолько интенсивной, объемной, плохо управляемой, что поневоле приходится задумываться о совершенствовании делопроизводства, обработки и анализа информации и переводе их на безбумажные технологии.

Возросший документооборот диктует необходимость использования новых информационных технологий. Для ветеринарной службы характерна большая территориальная разобщенность (региональная структура), сложная иерархия управления, необеспеченность электронными коммуникациями.

Программы и базы данных ветеринарного назначения можно разделить на:

- информационные,
- аналитические
- управляющие.

Все они могут найти широкое применение в мониторинге и прогнозировании инфекционных болезней, моделировании и контроле эпизоотического и инфекционного процессов.

Информационные программы - это базы данных для сбора и хранения ветеринарной информации, сортировки ее по различным показателям и стандартизация, что заменяет любые другие формы ветеринарного учета и отчетности и превосходит их по большинству показателей (быстрота заполнения, наглядность, пригодность к анализу, способность воспринимать данные как из единичных случаев, так из массивов информации).

Аналитические программы предназначаются для статистического и сравнительного анализа ветеринарной информации (аналитический модуль), а наиболее простые из них уже способны рассчитывать интенсивные и экстенсивные показатели и строить графики, диаграммы и картограммы.

Управляющие программы разрабатываются для усовершенствования организации и проведения государственного ветеринарного надзора в районе, области, (например с целью обеспечения ветеринарно-санитарной безопасности продукции животного происхождения для населения).

Эпизоотология представляет собой одну из самых актуальных областей применения многофункциональных компьютерных программ: прогнозирование развития эпизоотической ситуации, выработка оптимального плана противоэпизоотических мероприятий, поиск источника возбудителя инфекции, контроль ветеринарной отчетности, постановка эпизоотологических экспериментов.

4. Общая характеристика сбора, передачи, обработки и накопления информации

Понятие об информации мы уже рассмотрели. Теперь остановимся на рассмотрении таких понятий как данные и информационные процессы.

Данные – это составная часть информации, представляющая собой зарегистрированные сигналы.

Информация не существует сама по себе, она проявляется в информационных процессах.

Информационные процессы - это процессы, связанные с получением, хранением, обработкой и передачей информации (т.е. последовательность действий, выполняемые с информацией). Т.е. это процессы, в ходе которых изменяется содержание информации или форма её представления.

Основными информационными процессами являются:

- сбор (восприятие) информации;
- подготовка (преобразование) информации;
- передача информации;
- обработка (преобразование) информации;
- хранение информации;
- отображение (воспроизведение) информации.

Так как материальным носителем информации является сигнал, то реально это будут этапы обращения и преобразования сигналов.

На этапе восприятия информации осуществляется целенаправленное извлечение и анализ информации о каком-либо объекте (процессе), в результате чего формируется образ объекта, проводятся его опознание и оценка. Главная задача на этом этапе – отделить полезную информацию от мешающей (шумов), что в ряде случаев связано со значительными трудностями.

На этапе подготовки информации осуществляется ее первичное преобразование. На этом этапе проводятся такие операции, как нормализация, аналого-цифровое преобразование, шифрование. Иногда этап подготовки рассматривается как вспомогательный на этапе восприятия. В результате восприятия и подготовки получается сигнал в форме, удобной для передачи, хранения или обработки.

На этапе передачи информация пересыпается из одного места в другое (от отправителя получателю – адресату). Передача осуществляется по каналам различной физической

природы, самыми распространенными из которых являются электрические, электромагнитные и оптические. Извлечение сигнала на выходе канала, подверженного действию шумов, носит характер вторичного восприятия.

На этапах обработки информации выявляются ее общие и существенные взаимозависимости, представляющие интерес для системы. Преобразование информации на этапе обработки (как и на других этапах) осуществляется либо средствами информационной техники, либо человеком.

Под обработкой информации понимается любое ее преобразование, проводимое по законам логики, математики, а также неформальным правилам, основанным на «здравом смысле», интуиции, обобщенном опыте, сложившихся взглядах и нормах поведения.

Результатом обработки является тоже информация, но либо представленная в иных формах (например, упорядоченная по каким-то признакам), либо содержащая ответы на поставленные вопросы (например, решение некоторой задачи). Если процесс обработки формализуем, он может выполняться техническими средствами. Кардинальные сдвиги в этой области произошли благодаря созданию ЭВМ как универсального преобразователя информации, в связи с чем появились понятия данных и обработки данных.

Данными называют факты, сведения, представленные в формализованном виде (закодированные), занесенные на те или иные носители и допускающие обработку с помощью специальных технических средств (в первую очередь ЭВМ).

Обработка данных предполагает производство различных операций над ними, в первую очередь арифметических и логических, для получения новых данных, которые объективно необходимы (например, при подготовке ответственных решений).

На этапе хранения информацию записывают в запоминающее устройство для последующего использования. Для хранения информации используются в основном полупроводниковые и магнитные носители.

1.2 Лекция №2 (2 часа)

Тема: «Технические и программные средства реализации информационных процессов»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. История и перспективы развития средств вычислительной техники.
2. Архитектура персонального компьютера. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера. Периферийные устройства, запоминающие устройства, устройства ввода/вывода данных.
3. Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы (основные понятия). Системы программирования. Прикладное (пользовательское) программное обеспечение.

1.2.2 Краткое содержание вопросов.

1. История и перспективы развития средств вычислительной техники.

Слово «компьютер» означает «вычислитель», т.е. устройство для вычислений. Потребность в автоматизации обработки данных, в том числе вычислений, возникла очень давно. Более 1500 лет тому назад для счета использовались счетные палочки, камешки и т.д.

Все началось с идеи научить машину считать или хотя бы складывать многоразрядные целые числа. Еще около 1500 г. великий деятель эпохи Просвещения Леонардо да Винчи разработал эскиз 13-разрядного суммирующего устройства, что явилось первой дошедшей до нас попыткой решить указанную задачу. Первую же действующую сумми-

рующую машину построил в 1642 г. Блез Паскаль – знаменитый французский физик, математик, инженер.

Английский математик и инженер Чарльз Бэббидж. Им в 1822 г. была спроектирована и почти 30 лет строилась и совершенствовалась “аналитическая” машина. Впервые автоматически действующие вычислительные устройства появились в середине XX века. Это стало возможным благодаря использованию наряду с механическими конструкциями электромеханических реле. Работы над релейными машинами начались в 30-е годы и продолжались с переменным успехом до тех пор, пока в 1944 г. под руководством Говарда Айкена – американского математика и физика – на фирме IBM (International Business Machines) не была запущена машина “Марк-1”, впервые реализовавшая идеи Бэббиджа (хотя разработчики, по-видимому, не были с ними знакомы).

Подлинная революция в вычислительной технике произошла в связи с применением электронных устройств. Работа над ними началась в конце 30-х годов одновременно в США, Германии, Великобритании и СССР. К этому времени электронные лампы, ставшие технической основой устройств обработки и хранения цифровой информации, уже широчайшим образом применялись в радиотехнических устройствах.

Первой действующей ЭВМ стал ENIAC (США, 1945 – 1946 гг.). Его название по первым буквам соответствующих английских слов означает “электронно-числовой интегратор и вычислитель”. Руководили ее созданием Джон Моучли и Преспер Эккерт, продолжившие начатую в конце 30-х годов работу Джорджа Атанасова. Машина содержала порядка 18 тысяч электронных ламп, множество электромеханических элементов. Ее энергопотребление равнялось 150 кВт, что вполне достаточно для обеспечения небольшого завода.

Практически одновременно велись работы над созданием ЭВМ в Великобритании. С ними связано прежде всего имя Аллана Тьюринга – математика, внесшего также большой вклад в теорию алгоритмов и теорию кодирования. В 1944 г. в Великобритании была запущена машина “Колосс”. Эти и ряд других первых ЭВМ не имели важнейшего с точки зрения конструкторов последующих компьютеров качества – программа не хранилась в памяти машины, а набиралась достаточно сложным образом с помощью внешних коммутирующих устройств.

Огромный вклад в теорию и практику создания электронной вычислительной техники на начальном этапе ее развития внес один из крупнейших американских математиков Джон фон Нейман. В историю науки навсегда вошли “принципы фон Неймана”.

В нашей стране вплоть до 70-х годов создание ЭВМ велось почти полностью самостоятельно и независимо от внешнего мира (да и сам этот “мир” был почти полностью зависим от США). Дело в том, что электронная вычислительная техника с самого момента своего первоначального создания рассматривалась как сверхсекретный стратегический продукт, и СССР приходилось разрабатывать и производить ее самостоятельно. Постепенно режим секретности смягчался, но и в конце 80-х годов наша страна могла покупать за рубежом лишь устаревшие модели ЭВМ (а самые современные и мощные компьютеры ведущие производители – США и Япония – и сегодня разрабатывают и производят в режиме секретности).

Первая отечественная ЭВМ – МЭСМ (“малая электронно-счетная машина”) -была создана в 1951 г. под руководством Сергея Александровича Лебедева, крупнейшего советского конструктора вычислительной техники, впоследствии академика, лауреата государственных премий, руководившего созданием многих отечественных ЭВМ.

В 90-х годах микроэлектроника подошла к пределу, разрешенному физическими законами. Фантастически высока плотность упаковки компонентов в интегральных схемах и почти предельно велика возможная скорость их работы.

В совершенствовании будущих ЭВМ видны два пути. На физическом уровне это переход к использованию иных физических принципов построения узлов ЭВМ – на основе оптоэлектроники, использующей оптические свойства материалов, на базе которых

создаются процессор и оперативная память, и криогенной электроники, использующей сверхпроводящие материалы при очень низких температурах.

Создание новейших информационных технологий, систем искусственного интеллекта, баз знаний, экспертных систем продолжается в XXI веке.

Наконец, уже сегодня огромную роль играют сети ЭВМ, позволяющие разделить решение задачи между несколькими компьютерами. В недалеком будущем и сетевые технологии обработки информации станут, по-видимому, доминировать, существенно потеснив персональные компьютеры (точнее говоря, интегрировав их в себя).

При разработке и создании собственно ЭВМ существенный и устойчивый приоритет в последние годы имеют сверхмощные компьютеры – суперЭВМ и миниатюрные, и сверхминиатюрные ПК.

Ведутся поисковые работы по созданию ЭВМ 6-го поколения, базирующихся на распределенной нейронной архитектуре, – нейрокомпьютеров. В частности, в нейрокомпьютерах могут использоваться уже имеющиеся специализированные сетевые МП – транспьютеры.

2. Архитектура персонального компьютера. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера. Периферийные устройства, запоминающие устройства, устройства ввода/вывода данных.

Самым главным элементом в компьютере, его "мозгом" является микропроцессор. Микропроцессор – это электронная схема, выполняющая все функции обработки информации и управление всеми блоками ЭВМ.

В состав микропроцессора входят следующие блоки:

1. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) – это устройство, выполняющее логические и арифметические операции в двоичной системе исчисления.

2. Память микропроцессора – это память регистров, в которых хранятся данные и их адреса

3. Кэш память – быстрая память повышает производительность работы микропроцессора за счет буферизации часто используемых команд

4. Управляющее устройство (УУ) – это устройство обеспечивает режим многозадачности, который способствует организации работы ЭВМ, при которой в её памяти одновременно содержатся программы и данные для решения нескольких задач. Многозадачность осуществляется за счет системы прерываний и защиты памяти

5. Магистраль микропроцессора – она предназначена для обмена информации между блоками микропроцессора

Также в компьютере важную роль играет запоминающее устройство

Запоминающее устройство – это блок ЭВМ, предназначенный для временного (оперативная память) и продолжительного (постоянная память) хранения программ, входных и результирующих данных, а также промежуточных результатов.

Виды ЗПУ:

1. ОЗУ (оперативная память) – это быстро действующее запоминающее устройство, сравнительно небольшого объема, в котором хранится выполняемая в текущий момент программа и ее данные.

2. Кэш память – это сверхбыстрая память, предназначенная для хранения промежуточных результатов.

3. ПЗУ (постоянная память) – это память предназначена для хранения системных и вспомогательных программ (Bios), она энергонезависима, но скорость обмена данными в подавляющем большинстве случаев, значительно меньше.

Для каждого внешнего устройства в компьютере имеется электронная схема (контроллер или адаптер), которая им управляет.

Некоторые контроллеры (например, контроллер дисков) могут управлять сразу несколькими устройствами. Все контроллеры и адаптеры взаимодействуют с процессором и оперативной памятью через системную магистраль передачи данных, называемой шиной.

Шина – системная плата, обеспечивающая ввод-вывод информации. Характеристикой шины является скорость обмена. Основные типы шин (расположены в порядке улучшения характеристик): ISA, EISA, VESA, PCI, AGP.

Для упрощения подключения устройств электронные схемы состоят из нескольких модулей – электронных плат.

На основной плате компьютера – системной (материнской) – располагаются процессор, сопроцессор, оперативная память и шина. Схемы, управляющие внешними устройствами компьютера (контроллеры или адаптеры), находятся на отдельных платах вставляющихся в унифицированные разъёмы (слоты) на материнской плате.

Жесткий диск (винчестер, HDD) – предназначен для постоянного хранения информации, используемой при работе компьютера: операционной системы, документов, игр и т.д. Основными характеристиками жесткого диска являются его емкость, измеряемая в гигабайтах (Гб), скорость чтения данных, среднее время доступа, размер кэш-памяти.

(CD-ROM) устройство для чтения компакт-дисков предназначено для чтения записей на компакт-дисках. Достоинства устройства – большая емкость дисков, быстрый доступ, надежность, универсальность, низкая стоимость. Главный недостаток стандартных дисководов CD-ROM – не возможность записи информации. Для этого необходимы другие устройства:

CD-R – дисковод с возможностью однократной записи информации на специальный диск, в России их называют "болванками". Запись на эти диски осуществляется благодаря наличию на них особого светочувствительного слоя, выгорающего под воздействием высокотемпературного лазерного луча.

CD-RW – дисковод с возможностью многократной записи информации. Это устройство работает совершенно по другому принципу и совсем другими дисками, чем CD-R.

DVD-ROM – устройство, предназначенное для чтения дисков формата DVD.

BIOS (Basic Input – Output System) – базовая система ввода-вывода – микросхема, установленная на материнской плате. Здесь хранятся основные настройки компьютера.

BIOS – это первый и самый важный из мостиков, связующий между собой аппаратную и программную часть компьютера.

Периферийные (внешние) устройства компьютера:

Периферия (от греч. окружность) — удалённая от центра часть чего-либо.

Периферийные устройства – это любые дополнительные и вспомогательные устройства, которые подключаются к ПК для расширения его функциональных возможностей.

Все периферийные устройства делятся на:

1. устройствами, которые предназначены для ввода информации в компьютер для обработки, и
2. устройствами, для вывода информации из него.
3. Есть еще и устройства для хранения информации вне системного блока (внешние накопители).

Устройства ввода информации:

Клавиатура – устройство, предназначенное для ввода в компьютер информации от пользователя. В современной клавиатуре от 104 укреплённых в едином корпусе клавиш.

Мышь – манипулятор для ввода информации в компьютер. Он необходим для работы с графическими пакетами, чертежами, при разработке схем и при работе в новых операционных системах. Основной характеристикой мыши является разрешающая способность, измеряемая в точках на дюйм (dpi). Бывают:

- оптико-механические,
- оптические и радио,

– инфракрасные беспроводные мыши.

К манипуляторам относят устройства, преобразующие движения руки пользователя в управляющую информацию для компьютера. Среди манипуляторов выделяют мыши, трекболы, джойстики.

Сканер – устройство для ввода в компьютер текстовой и графической информации. Различают сканеры ручные, протягивающие и планшетные.

Микрофон может понадобиться в двух случаях:

- Общение через Интернет (например, через Skype);
- Запись звука с целью дальнейшего хранения и обработки на ПК.

Веб-камера может понадобиться, если Вы планируете часто общаться через Интернет, и при этом хотелось бы передавать не только голос, но и своё изображение (следует учитывать, что скорость Интернета должна быть достаточной для передачи видеосигнала).

Устройства вывода информации:

Монитор (дисплей) – устройство, предназначенное для вывода на экран текстовой и графической информации. От качества монитора зависит сохранность зрения и общая утомляемость при работе.

Принтер – устройство, предназначенное для вывода текстовой и графической информации на бумагу. Различают:

Плоттер – устройство, позволяющее выводить графическую информацию на бумагу или другие носители. Типовые задачи для плоттеров – выполнение различных чертежей, схем, рисунков, графиков, карт и т.п. Современные плоттеры классифицируются по формату использования бумаги и типу пишущего механизма.

Акустические системы (колонки) преобразуют электрический сигнал, полученный со звуковой карты компьютера в звуковые колебания (т.е. в звук) и относятся к устройствам вывода информации.

Наушники, можно считать разновидностью акустических систем, только предназначены они для одного пользователя ПК. Фактически, наушники – это миниатюрные акустические системы для индивидуального использования.

К внешним запоминающим устройствам относятся:

- внешние жесткие диски
- гибкие диски (дискеты, флоппи-диски) - оптические диски (CD-R, CD-RW, DVD, Blu-Ray)
- USB Flash Drive (флэшка)

3. Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы (основные понятия). Системы программирования. Прикладное (пользовательское) программное обеспечение.

Под программным обеспечением (Software) понимается совокупность программ, выполняемых вычислительной системой.

К программному обеспечению (ПО) относится также вся область деятельности по проектированию и разработке ПО:

- технология проектирования программ (например, исходящее проектирование, структурное и объектно-ориентированное проектирование и др.);
- методы тестирования программ;
- методы доказательства правильности программ;
- анализ качества работы программ;
- документирование программ;
- разработка и использование программных средств, облегчающих процесс проектирования программного обеспечения, и многое другое.

1.3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Текстовые и табличные процессоры. Статистическая обработка данных с применением MS Excel»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Прикладные программные продукты и их классификация.
2. Текстовые процессоры. Машинная графика.
3. Табличные процессоры. Средства презентационной графики.

1.3.2 Краткое содержание вопросов.

1. Прикладные программные продукты и их классификация.

Прикладные программы могут использоваться либо автономно, то есть решать поставленную задачу без помощи других программ, либо в составе программных комплексов или пакетов.

Рассмотрим ППП общего назначения:

1. Настольные системы управления базами данных (СУБД).
2. Серверы баз.
3. Генераторы (серверы) отчетов.
4. Текстовые процессоры (текстовые редакторы).
5. Табличные процессоры (электронные таблицы).
6. Графические редакторы.
7. Средства презентационной графики.
8. Интегрированные пакеты.

2. Текстовые процессоры. Машинная графика.

Текстовый редактор — это программа, используемая специально для ввода и редактирования текстовых данных.

Этими данными могут быть программа или какой-либо документ или же книга. Редактируемый текст выводится на экран, и пользователь может в диалоговом режиме вносить в него свои изменения.

Текстовые редакторы могут обеспечивать выполнение разнообразных функций, а именно:

- редактирование строк текста;
- возможность использования различных шрифтов символов;
- копирование и перенос части текста с одного места на другое или из одного документа в другой;
- контекстный поиск и замена частей текста;
- задание произвольных межстрочных промежутков;
- автоматический перенос слов на новую строку;
- автоматическая нумерацию страниц;
- обработка и нумерация сносок;
- выравнивание краев абзаца;
- создание таблиц и построение диаграмм;
- проверка правописания слов и подбор синонимов;
- построение оглавлений и предметных указателей;
- распечатка подготовленного текста на принтере в нужном числе экземпляров и т.п.

Возможности текстовых редакторов различны — от программ, предназначенных для подготовки небольших документов простой структуры, до программ для набора, оформления и полной подготовки к типографскому изданию книг и журналов (издательские системы).

Наиболее известный текстовый редактор — *Microsoft Word*.

Полнофункциональные издательские системы — *Microsoft Publisher*, *Corel Ventura* и *Adobe PageMaker*.

Графический редактор — это программа, предназначенная для автоматизации процессов построения на экране дисплея графических изображений. Предоставляет возможности рисования линий, кривых, раскраски областей экрана, создания надписей различными шрифтами и т.д.

Пользуется известностью *Corel DRAW!* — мощный графический редактор с функциями создания публикаций, снабжённый инструментами для редактирования графики и трёхмерного моделирования.

3. Табличные процессоры. Средства презентационной графики.

Табличный процессор — это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенный для обработки электронных таблиц.

Электронная таблица — это компьютерный эквивалент обычной таблицы, состоящей из строк и граф, на пересечении которых располагаются клетки, в которых содержится числовая информация, формулы или текст.

Значение в числовой клетке таблицы может быть либо записано, либо рассчитано по соответствующей формуле; в формуле могут присутствовать обращения к другим клеткам.

Самые популярные табличные процессоры — *Microsoft Excel* (Эксель) и *Lotus 1—2—3*.

1.4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Базы данных. Автоматизированное рабочее место ветеринарного врача»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Базы данных, системы управления базами данных.
2. Примеры баз данных биологического назначения.
3. Автоматизированные рабочие места (АРМ).
4. АРМ ветеринарного врача.

1.4.2 Краткое содержание вопросов.

1. Базы данных, системы управления базами данных.

База данных — это один или несколько файлов данных, предназначенных для хранения, изменения и обработки больших объемов взаимосвязанной информации.

2. Примеры баз данных биологического назначения.

Базы данных биол. назначения

Примеры:

базы данных последовательностей ДНК:
EMBL (Европа),
GenBank (США),
DDBJ (Япония).

3. Автоматизированные рабочие места (АРМ).

Реализация надлежащего уровня учета и ветеринарного обслуживания домашних животных в современных условиях является возможной при внедрении компьютерной информационной системы, структура и функции которой обеспечивают решение определенной совокупности информационных задач.

Одним из возможных вариантов такой системы есть так называемое “автоматизированное рабочее место” (в дальнейшем АРМ), которая разработана путем совершенствования предложенной ранее системы учета ветеринарно-санитарных мероприятий с мелкими домашними животными. Программная часть системы и база данных разработаны средствами СУБД Access пакета прикладных программ Microsoft Office. Практически реализованный вариант базы данных системы предназначен для работы с собаками.

Весь комплекс работ системы с базой данных функционально можно разделить на такие блоки: ввод данных, просмотр и редактирование данных, поиск информации, ведение справочников, печать информации. Доступ к каждому блоку осуществляется из главного меню системы, а управление работой каждого блока осуществляется совокупностью меню низших уровней.

4. АРМ ветеринарного врача.

Имея базу данных, в которой сохраняется информация ветеринарного характера о большом количестве животных в течение многих лет, есть возможность всестороннего анализа такой информации. На данное время идет работа над созданием такой подсистемы анализа. Есть возможность анализа, например:

- заболеваниями животных на соответствующие болезни для заданных лет;
- возникновение болезней для разных пород животных;
- периодичность возникновения тех или других болезней в разные годы или разные месяцы года;
- эффективность использования лечебных средств при лечении животных и т.д.

Информационная система “Автоматизированное рабочее место врача ветеринарной медицины клиники мелких домашних животных” позволяет решать основные информационные задачи, которые встречаются при работе врача ветеринарной медицины с мелкими домашними животными. Данная система является открытой и позволяет осуществлять ее последующее совершенствование путем дополнения новыми блоками.

1.5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Компьютерные сети»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Компьютерные сети. Структура и классификация компьютерных сетей.
2. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Аппаратное и программное обеспечение ЛВС. Применение в ветеринарных учреждениях.
3. сеть Интернет. Информационные ресурсы и услуги сети Интернет.

1.5.2 Краткое содержание вопросов.

1. Компьютерные сети. Структура и классификация компьютерных сетей.

Абоненты сети – объекты, генерирующие или потребляющие информацию в сети. Абонентами сети могут быть отдельные ЭВМ, комплексы ЭВМ, терминалы, промышленные роботы, станки с числовым программным управлением и т.д. Любой абонент сети подключается к станции.

Станция – аппаратура, которая выполняет функции, связанные с передачей и приемом информации.

Совокупность абонента и станции принято называть абонентской системой. Для организации взаимодействия абонентов необходима физическая передающая среда.

Физическая передающая среда – линии связи или пространство, в котором распространяются электрические сигналы, и аппаратура передачи данных.

На базе физической передающей среды строится коммуникационная сеть, которая обеспечивает передачу информации между абонентскими системами.

Такой подход позволяет рассматривать любую компьютерную сеть как совокупность абонентских систем и коммуникационной сети.

Глобальная вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в различных странах, на различных континентах. Взаимодействие между абонентами такой сети может осуществляться на базе телефонных линий связи, радиосвязи и систем спутниковой связи. Глобальные вычислительные сети позволяют решить проблему объединения информационных ресурсов всего человечества и организации доступа к этим ресурсам.

Региональная вычислительная сеть связывает абонентов, которые находятся на значительном расстоянии друг от друга. Она может включать абонентов внутри большого города, экономического региона, отдельной страны. Обычно расстояние между абонентами региональной вычислительной сети составляет десятки и сотни километров.

2. Локальные вычислительные сети (ЛВС). Аппаратное и программное обеспечение ЛВС. Применение в ветеринарных учреждениях.

Локальная вычислительная сеть объединяет абонентов, расположенных в пределах небольшой территории. В настоящее время не существует четких ограничений на территориальный разброс абонентов локальной вычислительной сети. Обычно такая сеть привязана к конкретному месту. К классу локальных вычислительных относятся сети отдельных предприятий, фирм, банков, офисов и т.д. Протяженность такой сети можно ограничить пределами 2 – 2,5 км.

Основное назначение любой компьютерной сети – предоставление информационных и вычислительных ресурсов подключенным к ней пользователям.

С этой точки зрения локальную вычислительную сеть (ЛВС) можно рассматривать как совокупность серверов и рабочих станций.

Рабочая станция – персональный компьютер, подключенный к сети, через который пользователь получает доступ к ее ресурсам.

Рабочая станция сети функционирует как в сетевом, так и в локальном режиме. Она оснащена собственной операционной системой (MS DOS, Windows, Linux и т.д.), обеспечивает пользователя всеми необходимыми инструментами для решения прикладных задач.

Сервер – компьютер, подключенный к сети, управляющий сетью и обеспечивающий ее пользователей определенными услугами и ресурсами.

Серверы могут осуществлять хранение данных, управление базами данных, удаленную обработку заданий, печать заданий и ряд других функций, потребность в которых может возникнуть у пользователей сети.

Различают следующие типы серверов:

маршрутизатор;

шлюз;

DNS-сервер;

файловый сервер (file-сервер);

почтовый сервер (mail-сервер);

web-сервер;

proxy-сервер;

ftp-сервер;

сервер печати (print-сервер) и т.д.

В разветвленных сетях, содержащих большое количество рабочих станций, может существовать несколько компьютеров, выполняющих функции одного или нескольких серверов. В небольших сетях один компьютер может выполнять функции всех серверов одновременно.

3. Сеть Интернет. Информационные ресурсы и услуги сети Интернет.

Internet представляет собой глобальную компьютерную сеть. Само ее название означает "между сетей". Это сеть, соединяющая отдельные сети.

Логическая структура Internet представляет собой некое виртуальное объединение имеющее свое собственное информационное пространство.

Internet обеспечивает обмен информацией между всеми компьютерами, которые входят в сети, подключенные к ней. Тип компьютера и используемая им операционная система значения не имеют. Соединение сетей обладает громадными возможностями. С собственного компьютера любой абонент Internet может передавать сообщения в другой город, просматривать каталог библиотеки Конгресса в Вашингтоне, знакомиться с картинами на последней выставке в музее Метрополитен в Нью-Йорке, участвовать в конференции IEEE и даже в играх с абонентами сети из разных стран. Internet предоставляет в распоряжение своих пользователей множество всевозможных ресурсов.

Основные ячейки Internet — локальные вычислительные сети. Это значит, что Internet не просто устанавливает связь между отдельными компьютерами, а создает пути соединения для более крупных единиц — групп компьютеров. Если некоторая локальная сеть непосредственно подключена к Internet, то каждая рабочая станция этой сети также может подключаться к Internet. Существуют также компьютеры, самостоятельно подключенные к Internet. Они называются хост-компьютерами (host — хозяин). Каждый подключенный к сети компьютер имеет свой адрес, по которому его может найти абонент из любой точки света.

Важной особенностью Internet является то, что она, объединяя различные сети, не создает при этом никакой иерархии — все компьютеры, подключенные к сети, равноправны.

1.6 Лекция №6 (2 часа).

Тема: «Основные понятия теории вероятностей»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Основные определения. Классическое определение вероятности события.
2. Классификация событий и их свойства.
3. Теоремы о сумме и произведении вероятностей.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные определения. Классическое определение вероятности события.

Классическое определение вероятности

$$P(A) = m/n$$

(m - число благоприятных исходов опыта; n - число всех его исходов).

2. Классификация событий и их свойства.

Два события называются несовместными, если появление одного из них исключает появление другого события в одном и том же испытании. В противном случае события называются совместными.

Два события называются независимыми, если появление одного из них не влияет на вероятность появления другого события в одном и том же испытании. В противном случае события называются зависимыми.

3. Теоремы о сумме и произведении вероятностей.

Теорема сложения вероятностей несовместных событий

$$P(A + B) = P(A) + P(B)$$

Теорема сложения вероятностей совместных событий

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB).$$

Теорема умножения вероятностей независимых событий

$$P(AB) = P(A)P(B).$$

Теорема умножения вероятностей зависимых событий

$$P(AB) = P(A)P(B/A) = P(B)P(A/B),$$

$$P(B/A)$$

где $P(B/A)$ - вероятность события B при условии, что произошло событие A .

1.7 Лекция №7 (2 часа).

Тема: «Повторные независимые испытания»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Основные понятия.
2. Формула Бернулли.
3. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
4. Наиболее вероятное число появления события в испытании.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Основные понятия.

Если производится несколько испытаний, причем вероятность события A в каждом испытании не зависит от исходов других испытаний, то такие испытания называют независимыми относительно события A .

2. Формула Бернулли.

Вероятность события, состоящего в том, что при n повторениях испытания событие A , которое имеет одну и ту же вероятность появления в каждом испытании, произойдет ровно k раз, вычисляется по формуле

$$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k q^{n-k},$$

где n – число повторений независимых испытаний; k – число испытаний, в которых происходит событие A ; p – вероятность появления события A в одном испытании; q – вероятность непоявления события A в одном испытании ($q = 1 - p$).

3. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Локальная теорема Муавра-Лапласа. Если вероятность наступления события A в каждом из n независимых испытаний постоянна и равна p , ($0 < p < 1$), то вероятность того, что при этом событие A появится ровно k раз, вычисляется по формуле

$$P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x),$$

где $q = 1 - p$ – вероятность ненаступления события A , $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$, а $x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}}$.

Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Если вероятность наступления события A в каждом из n независимых испытаний постоянна и равна p , ($0 < p < 1$), то вероятность

того, что при этом событие A произойдет не менее k_1 и не более k_2 раз, вычисляется по формуле

$$P(k_1, k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1),$$

где $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{z^2}{2}} dz$ – функция Лапласа, $x_1 = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}}$, $x_2 = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}}$.

4. Наиболее вероятное число появления события в испытании.

Пусть k_0 – число появлений события A , имеющего наибольшую вероятность при n испытаниях, p – вероятность появления события A , $q = 1 - p$ – вероятность непоявления события A . Тогда верно следующее неравенство:

$$np - q \leq k_0 \leq np + p.$$

1.8 Лекция №8 (2 часа).

Тема: «Случайные величины».

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Числовые характеристики ДСВ.
3. Числовые характеристики НСВ.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.

Случайной называется величина, которая в результате испытания может принять то или иное числовое значение, причем заранее неизвестно, какое именно.

Дискретной (прерывной) называют случайную величину, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определенными вероятностями. Число возможных значений дискретной случайной величины может быть конечным или бесконечным.

Непрерывной называют случайную величину, все возможные значения которой заполняют некоторый конечный или бесконечный интервал.

2. Числовые характеристики ДСВ.

Математическим ожиданием $M(X)$ дискретной случайной величины X называется сумма произведений каждого возможного значения этой величины на соответствующую вероятность:

$$M(X) = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + \dots + x_s p_s.$$

Дисперсией $D(X)$ дискретной случайной величины X называется математическое ожидание квадрата разности между случайной величиной X и ее математическим ожиданием:

$$D(X) = M(X - M(X))^2.$$

Теорема. Дисперсия равна разности между математическим ожиданием квадрата случайной величины X и квадратом ее математического ожидания:

$$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2.$$

Средним квадратическим отклонением $\sigma(X)$ дискретной случайной величины X называется квадратный корень из дисперсии:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}.$$

3. Числовые характеристики НСВ.

Математическим ожиданием $M(X)$ непрерывной случайной величины X , возможные значения которой принадлежат отрезку $[a; b]$, называют определенный интеграл

$$\int_a^b x f(x) dx, \text{ т.е.}$$

$$M(X) = \int_a^b x f(x) dx.$$

Если возможные значения X принадлежат всей оси Ox , то

$$M(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} x f(x) dx.$$

Дисперсией $D(X)$ непрерывной случайной величины X называется математическое ожидание квадрата ее отклонения.

Если возможные значения X принадлежат отрезку $[a; b]$, то

$$D(X) = \int_a^b (x - M(X))^2 f(x) dx.$$

Если возможные значения X принадлежат всей оси Ox , то

$$D(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(X))^2 f(x) dx.$$

Средним квадратическим отклонением $\sigma(X)$ непрерывной случайной величины X называется квадратный корень из дисперсии:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}.$$

1.9 Лекция №9 (2 часа)

Тема: «Элементы математической биостатистики».

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Генеральная совокупность. Выборка. Случайные величины.
2. Дискретный и интервальный ряды распределения.
3. Графическое представление данных.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Генеральная совокупность. Выборка. Случайные величины.

Выборочной совокупностью (выборкой) называют совокупность случайно отобранных объектов.

Генеральной (основной) совокупностью называют совокупность, объектов из которых производится выборка.

Объемом совокупности (выборочной или генеральной) называют число объектов этой совокупности. Например, если из 1000 деталей отобрано для обследования 100 деталей, то объем генеральной совокупности $N = 1000$, а объем выборки $n = 100$. Число объектов генеральной совокупности N значительно превосходит объем выборки n .

При составлении выборки можно поступать двумя способами: после того как объект отобран и над ним произведено наблюдение, он может быть возвращен либо не возвращен в генеральную совокупность. В соответствии со сказанным выборки подразделяют на повторные и бесповторные.

Повторной называют выборку, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность.

Бесповторной называют выборку, при которой отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается.

На практике обычно пользуются бесповторным случайнм отбором.

2. Дискретный и интервальный ряды распределения.

Способы группировки статистических данных:

1. Дискретный вариационный ряд
2. Интервальный вариационный ряд

Обычно полученные наблюдаемые данные представляют собой множество расположенных в беспорядке чисел. Просматривая это множество чисел, трудно выявить какую-либо закономерность их варьирования (изменения). Для изучения закономерностей варьирования значений случайной величины опытные данные подвергают обработке.

Расположив данные в порядке не убывания и сгруппировав их так, что в каждой отдельной группе значения случайной величины будут одинаковы, получают ранжированный ряд данных наблюдения.

Значение случайной величины, соответствующее отдельной группе сгруппированного ряда наблюдаемых данных, называют вариантом, а изменение этого значения варьированием.

Варианты обозначают малыми буквами латинского алфавита с соответствующими порядковому номеру группы индексами - x_i . Число, которое показывает, сколько раз встречается соответствующий вариант в ряде наблюдений называют частотой варианта и обозначают соответственно - n_i .

Сумма всех частот ряда $\sum n_i$ - объем выборки. Отношение частоты варианта к объему выборки $n_i / \sum n_i = w_i$ называют относительной частотой.

Статистическим распределением выборки называют перечень вариантов и соответствующих им частот или относительных частот.

Статистическое распределение можно задать также в виде последовательности интервалов и соответствующих им частот (в качестве частоты, соответствующей интервалу, принимают сумму частот, попавших в этот интервал).

Дискретным вариационным рядом распределения называют ранжированную совокупность вариантов x_i с соответствующими им частотами n_i или относительными частотами w_i .

Если изучаемая случайная величина является непрерывной, то ранжирование и группировка наблюдаемых значений зачастую не позволяют выделить характерные черты варьирования ее значений. Это объясняется тем, что отдельные значения случайной величины могут как угодно мало отличаться друг от друга и поэтому в совокупности наблюдаемых данных одинаковые значения величины могут встречаться редко, а частоты вариантов мало отличаются друг от друга.

Нецелесообразно также построение дискретного ряда для дискретной случайной величины, число возможных значений которой велико. В подобных случаях следует строить интервальный вариационный ряд распределения.

Для построения такого ряда весь интервал варьирования наблюдаемых значений случайной величины разбивают на ряд частичных интервалов и подсчитывают частоту попадания значений величины в каждый частичный интервал.

Интервальным вариационным рядом называют упорядоченную совокупность интервалов варьирования значений случайной величины с соответствующими частотами или относительными частотами попаданий в каждый из них значений величины.

3. Графическое представление данных.

Для наглядности строят различные графики статистического распределения.

По данным дискретного вариационного ряда строят полигон частот или относительных частот.

Полигоном частот называют ломанную, отрезки которой соединяют точки $(x_1; n_1)$, $(x_2; n_2)$, ..., $(x_k; n_k)$. Для построения полигона частот на оси абсцисс откладывают варианты x_i , а на оси ординат - соответствующие им частоты n_i . Точки $(x_i; n_i)$ соединяют отрезками прямых и получают полигон частот (Рис. 1).

Полигоном относительных частот называют ломанную, отрезки которой соединяют точки $(x_1; W_1)$, $(x_2; W_2)$, ..., $(x_k; W_k)$. Для построения полигона относительных частот на оси абсцисс откладывают варианты x_i , а на оси ординат - соответствующие им относительные частоты W_i . Точки $(x_i; W_i)$ соединяют отрезками прямых и получают полигон относительных частот.

В случае непрерывного признака целесообразно строить гистограмму.

Гистограммой частот называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты равны отношению n_i/h (плотность частоты).

Для построения гистограммы частот на оси абсцисс откладывают частичные интервалы, а над ними проводят отрезки, параллельные оси абсцисс на расстоянии n_i/h .

Площадь i -го частичного прямоугольника равна $hn_i/h = n_i$ - сумме частот варианта i -го интервала; следовательно, площадь гистограммы частот равна сумме всех частот, т.е. объему выборки.

Гистограммой относительных частот называют ступенчатую фигуру, состоящую из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы длиной h , а высоты равны отношению W_i/h (плотность относительной частоты).

Для построения гистограммы относительных частот на оси абсцисс откладывают частичные интервалы, а над ними проводят отрезки, параллельные оси абсцисс на расстоянии W_i/h (Рис. 2).

Площадь i -го частичного прямоугольника равна $hW_i/h = W_i$ - относительной частоте варианта попавших в i -й интервал. Следовательно, площадь гистограммы относительных частот равна сумме всех относительных частот, т.е. единице.

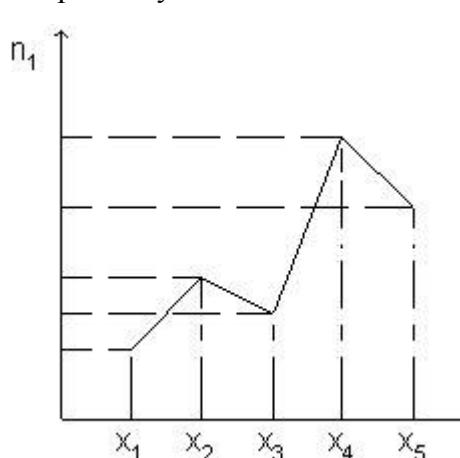


Рис. 1. Полигон частот

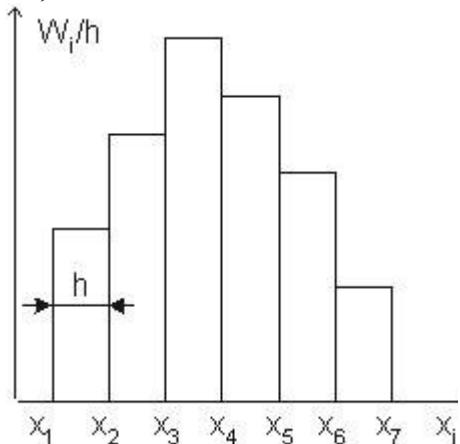


Рис. 2. Гистограмма относительных частот

1.10 Лекция №10 (2 часа).

Тема: «Выборочные характеристики. Статистическое оценивание».

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Выборочные числовые характеристики.
2. Определения доверительных интервалов и доверительных вероятностей.

3. Доверительные интервалы для математического ожидания.
4. Доверительные интервалы для среднеквадратического отклонения.
5. Статистический метод контроля качества продукции.

1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1. Выборочные числовые характеристики.

Пусть статистическое распределение выборки объема n имеет вид:

x_i	x_1	x_2	x_3	\dots	x_k
n_i	n_1	n_2	n_3	\dots	n_k

1) Выборочной средней \bar{x} называется среднее арифметическое всех значений выборки:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

или, если заданы частоты n_i вариант:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i,$$

где k – число различных значений вариант.

2) Выборочной дисперсией D_B называется среднее арифметическое квадратов отклонений значений выборки от выборочной средней \bar{x} :

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

или, если заданы частоты n_i вариант:

$$D_B = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i,$$

где k – число различных значений вариант.

3) Исправленная дисперсия:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

или, если заданы частоты n_i вариант:

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \cdot n_i,$$

где k – число различных значений вариант.

4) Связь между выборочной и исправленной дисперсиями:

$$s^2 = \frac{n}{n-1} D_B.$$

5) Исправленное среднее квадратическое отклонение:

$$s = \sqrt{s^2}.$$

6) Ошибка средней:

$$S_x = \frac{s}{\sqrt{n}}.$$

7) Коэффициент вариации:

$$V = \frac{s}{x} \cdot 100\%.$$

Мода M_0 – варианта, которая имеет наибольшую частоту.

Медиана m_e – варианта, которая делит вариационный ряд на две части, равные по числу вариант.

2. Определения доверительных интервалов и доверительных вероятностей.

Нахождение минимального объема выборочной совокупности

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2}{\delta^2},$$

где

t – аргумент функции Лапласа, при котором $\Phi(t) = \frac{\gamma}{2}$;

n – объем выборки;

s – исправленное среднее квадратическое отклонение;

γ – надежность (доверительная вероятность);

δ – точность оценки.

3. Доверительные интервалы для математического ожидания.

Доверительный интервал для оценки генеральной средней имеет вид:

$$I_\gamma = \begin{cases} \left(\bar{x} - t_\gamma \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t_\gamma \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right), & \text{при } n < 30 \\ \left(\bar{x} - t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}; \bar{x} + t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \right), & \text{при } n \geq 30 \end{cases},$$

где

n – объем выборки;

γ – надежность (доверительная вероятность);

\bar{x} – выборочная средняя;

s – исправленное среднее квадратическое отклонение;

$t_\gamma = t(n; \gamma)$ – число, определяемое по таблице приложений;

t – аргумент функции Лапласа, при котором $\Phi(t) = \frac{\gamma}{2}$.

4. Доверительные интервалы для среднеквадратического отклонения.

Доверительный интервал для оценки генерального среднего квадратического отклонения имеет вид:

$$I_\gamma = \begin{cases} (s \cdot (1 - q); s \cdot (1 + q)), & \text{при } q < 1 \\ (0; s \cdot (1 + q)), & \text{при } q > 1 \end{cases},$$

где

s – исправленное среднее квадратическое отклонение;

$q = q(n; \gamma)$ – число, определяемое по таблице приложений;
 n – объем выборки;
 γ – надежность (доверительная вероятность).

5. Статистический метод контроля качества продукции.

1. Для математического ожидания при известной дисперсии σ^2

$$\left[\bar{x} - t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_p \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right],$$

где t_p – корень уравнения $\Phi(t) = p/2$; Φ – функция Лапласа.

2. Для математического ожидания при неизвестной дисперсии

$$\left[\bar{x} - t_p \frac{s}{\sqrt{n-1}}, \bar{x} + t_p \frac{s}{\sqrt{n-1}} \right],$$

s^2 – выборочная дисперсия; t_p удовлетворяет условию $P(|t_{n-1}| < t_p) = p$; t_{n-1} – случайная величина, распределенная по закону Стьюдента с $n - 1$ степенями свободы.

3. Для дисперсии

$$\left[ns^2/t_1^2, ns^2/t_2^2 \right],$$

где t_1^2, t_2^2 находятся из условий:

$$P(\chi_{n-1}^2 < t_1^2) = \frac{1+p}{2}, \quad P(\chi_{n-1}^2 < t_2^2) = \frac{1-p}{2},$$

χ_{n-1}^2 – случайная величина, распределенная по закону χ^2 с $n - 1$ степенями свободы.

1.11 Лекция № 15 (2 часа).

Тема: «Статистические методы обработки экспериментальных данных»

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Понятие корреляции.
2. Корреляционный анализ.
3. Регрессионный анализ.
4. Представление данных для работы с пакетами прикладных программ по анализу данных. Система программ для анализа данных Statistica.

1.11.2 Краткое содержание вопросов:

1. Понятие корреляции.

Корреляционной зависимостью (корреляцией) называют зависимость, при которой изменение одной из величин влечет за собой изменение среднего значения другой величины.

2. Корреляционный анализ.

Корреляционной таблицей называется таблица, в которой результаты наблюдений записаны в возрастающем порядке с указанием частот n_{ij} появления пары $(x_i; y_j)$.

Условным средним \bar{y}_x называют среднее арифметическое значение величины Y ,

вычисленное при условии, что X принимает фиксированное значение.

Эмпирической линией регрессии Y на X называется ломанная, соединяющая точки $M(x_i; \bar{y}_{x_i})$.

Теоретической линией регрессии Y на X называется «сглаживающая» кривая, около которой группируются точки $M(x_i; \bar{y}_{x_i})$, а соответствующее уравнение $y = f(x)$ — уравнением регрессии Y на X .

Для установления между двумя признаками линейной корреляции служит выборочный коэффициент корреляции, который вычисляется по формуле:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}.$$

Свойства выборочного коэффициента корреляции:

- 1) $-1 \leq r \leq 1$;
- 2) чем больше $|r|$, тем теснее линейная корреляция между двумя признаками;
- 3) если $|r|=1$, то корреляционная зависимость становится функциональной;
- 4) если $r=0$, то между изучаемыми признаками нет линейной корреляции, но возможно существование какого-либо другого вида корреляционной зависимости (параболической, гиперболической и т.д.).

Если в результате опыта линейная зависимость между величинами Y и X выражена в виде таблицы

X	x_1	x_2	\dots	x_i	\dots	x_n
Y	y_1	y_2	\dots	y_i	\dots	y_n

то параметры a и b уравнения прямой регрессии $y = ax + b$ находятся из нормированной системы

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n \tilde{\sigma}_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i \\ a \sum_{i=1}^n x_i + bn = \sum_{i=1}^n y_i \end{cases}$$

по методу наименьших квадратов.

В случае малой выборки уравнение прямой регрессии вычисляют по формуле:

$$y - \bar{y} = b_{Y/X}(x - \bar{x}),$$

где $b_{Y/X}$ — коэффициент регрессии, вычисляемый следующим образом:

$$b_{Y/X} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2},$$

где

\bar{x} — выборочная средняя признака X ;

\bar{y} — выборочная средняя признака Y .

3. Регрессионный анализ.

Регрессионный анализ (линейный) — статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной Y и одной или несколькими независимыми переменными

ными X_1, X_2, \dots, X_p . Независимые переменные иначе называют регрессорами или предикторами, а зависимые переменные — критериальными.

Математическое определение линейной регрессии
Строго регрессионную зависимость можно определить следующим образом.

Пусть Y, X_1, X_2, \dots, X_p — случайные величины с заданным совместным распределением вероятностей. Если для каждого набора значений $X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_p = x_p$ определено условное математическое ожидание $y(x_1, x_2, \dots, x_p) = E(Y | X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_p = x_p)$, то функция $y(x_1, x_2, \dots, x_p)$ называется регрессией величины Y по величинам X_1, X_2, \dots, X_p , а ее график — линией регрессии Y по X_1, X_2, \dots, X_p , или уравнением регрессии.

Зависимость Y от X_1, X_2, \dots, X_p проявляется в изменении средних значений Y при изменении X_1, X_2, \dots, X_p . Хотя при каждом фиксированном наборе значений $X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_p = x_p$ величина Y остается случайной величиной с определенным рассеянием. Для выяснения вопроса, насколько точно регрессионный анализ оценивает изменение Y при изменении X_1, X_2, \dots, X_p , используется средняя величина дисперсии Y при разных наборах значений X_1, X_2, \dots, X_p (фактически речь идет о мере рассеяния зависимой переменной вокруг линии регрессии).

В линейный регрессионный анализ входит широкий круг задач, связанных с построением (восстановлением) зависимостей между группами числовых переменных $X = (x_1, \dots, x_k)$ и $Y = (y_1, \dots, y_n)$.

Предполагается, что X — независимые переменные (предикторы, объясняющие переменные) влияют на значения Y — зависимых переменных (откликов, объясняемых переменных). По имеющимся эмпирическим данным $(X_i, Y_i), i = 1, \dots, n$ требуется построить функцию $f(X)$, которая приближенно описывала бы изменение Y при изменении X : $Y \approx f(X)$

4. Представление данных для работы с пакетами прикладных программ по анализу данных. Система программ для анализа данных Statistica.

Пакеты прикладных программ (ППП) — служат программным инструментарием решения функциональных задач и являются самым многочисленным классом программных продуктов. В данный класс входят программные продукты, выполняющие обработку информации различных предметных областей.

Установка программных продуктов на компьютер выполняется квалифицированными пользователями, а непосредственную их эксплуатацию осуществляют, как правило, конечные пользователи — потребители информации, во многих случаях деятельность которых весьма далека от компьютерной области. Данный класс программных продуктов может быть весьма специфичным для отдельных предметных областей.

Прикладные программы предназначены для того, чтобы обеспечить применение вычислительной техники в различных сферах деятельности человека. Помимо создания новых программных продуктов разработчики прикладных программ большие усилия тратят на совершенствование и модернизацию популярных систем, создание их новых версий.

Наиболее доступными в вузах и широко применяемыми в научно-исследовательских организациях биологического профиля являются табличный процессор MS EXCEL и пакет STATISTICA.

STATISTICA представляет собой интегрированную систему статистического анализа и обработки данных. Система состоит из следующих основных компонентов:

- многофункциональной системы для работы с данными, которая включает в себя электронные таблицы для ввода и задания исходных данных, а также специальные таблицы (Scroolsheet) для вывода численных результатов анализа. Для сложной (специализированной) обработки данных в STATISTICA имеется модуль «Управление данными»;

- графической системы для визуализации данных и результатов статистического анализа;
- набора статистических модулей, в которых собраны группы логически связанных между собой статистических процедур.

В любом конкретном модуле можно выполнить определенный способ статистической обработки, не обращаясь к процедурам из других модулей. Каждый модуль является полноценным Windows-приложением. Поэтому пользователь имеет возможность одновременной работы как с одним, так и с несколькими модулями. Переключаться между ними можно как между обычными Windows-приложениями.

Все основные операции при работе с данными и графические возможности доступны в любом статистическом модуле и на любом шаге анализа;

- специального инструментария для подготовки отчетов.

При помощи текстового редактора, встроенного в систему, можно готовить полноценные отчеты. В STATISTICA также имеется возможность автоматического создания отчетов. Данные в STATISTICA организованы в виде электронной таблицы – Spreadsheet. Они могут содержать как численную, так и текстовую информацию. Электронные таблицы в STATISTICA поддерживают различные типы операций с данными: операции с использованием Буфера обмена Windows; операции с выделенными блоками значений (аналогично MS EXCEL), в том числе и с использованием метода Drag-and-Drop – «Перетащить и опустить», автозаполнение блоков и т. д.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).

Тема: «Системы счисления»

2.1.1 Цель работы: изучить системы счисления, научиться записывать числа в различных системах счисления.

2.1.2 Задачи работы:

1. Информация и ее свойства. Информационные системы и технологии.
2. Системы счисления.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.
2. Калькулятор.
3. Линейка.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Изучив теоретические сведения по теме лабораторной работы, выполнить задания.
Задание №1.

1. Представить в десятичной системе результат суммирования 111_2 и 111_2 .
2. Результат вычисления $2^7 + 2^4 + 1$ в двоичной системе имеет вид:
3. Упорядочить по возрастанию последовательность чисел: 55_8 , 55_{16} , 55_7 .
4. Упорядочить по убыванию последовательность чисел: 10 бит, 20 бит, 2 байта.

Задание №2. Заполнить пропуски числами:

- 1.

23	Кбайт	=	байт	=	бит
2.					
7	Мбайт	=	байт	=	бит
3.					
12	Гбайт	=	байт	=	бит

Задание №3. Перевести числа в десятичную систему счисления:

1. $11000001_2 =$
2. $301_8 =$
3. $C1_{16} =$

Задание №4. Ответить на вопросы:

1. Что такое информация?	
2. Перечислить свойства информации.	
3. Что такое система счисления?	
4. Перечислите единицы измерения информации.	

Задание №5. Сделать вывод о проделанной лабораторной работе.

2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

Тема: «Работа в текстовом редакторе MS Word»

2.2.1 Цель работы: Научиться работать в MS Word.

2.2.2 Задачи работы:

1. Изучить работу текстового редактора MS Word.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Задание №1.

1. Открыть приложение MS Word.
2. Сохранить созданный документ под своей фамилией на рабочем столе с помощью команды: **кнопка Файл→Сохранить как→Документ Word→Выбрать Рабочий стол→Задать имя файла→Нажать кнопку Сохранить.**
3. Установить следующие параметры страницы для своего документа. Для этого необходимо воспользоваться командой: **вкладка Разметка страницы→Поля→Обычное.**

Поля

верхнее	нижнее	левое	правое
2 см	2 см	2,5 см	2,5 см

Задание №2. Оформить текст следующего содержания.

Цель задания: отработать навыки редактирования текста; ввести понятия маркированный список и принудительный конец строки и продемонстрировать возможности их применения.

Вставка рисунка из библиотеки рисунков ClipArt в текст документа В.

- Вызвать на экран окно документа В и установить курсор в позицию вставки рисунка.
- Выполнить /Вставка/Рисунок: на экране ДП, подобная ДП «Открыть» (вызов файла на экран).
- Найти, используя список «Каталог», в папке редактора WORD папку ClipArt и раскрыть её; в списке «Тип» установить «*.wmf»; в списке «Файл» выделить имя некоторого файла: в окне «Просмотр» появляется рисунок— «OK»: рисунок включен в текст.

Порядок выполнения задания №2

1. Набрать предложенный текст, выровнять его по ширине с помощью элемента а заголовок по центру— .
2. Для заголовка установить размер шрифта 20, для текста— 14, используя инструмент 14.
3. Для заголовка установить шрифт Monotype Corsiva, для текста— Times New Roman, используя инструмент Times New Roman.
4. Для текста установить маркированный список с помощью кнопки на панели инструментов, выбрать нужный вид маркера.
5. В заголовке между словами вставить символ Σ с помощью команды **Вставка→Символ**.

Задание №3. Оформить бланк следующего содержания.

Цель задания: закрепить навыки установки отступа для абзаца; ввести понятия нерастяжимый пробел и принудительный конец строки и продемонстрировать возможности их применения.

Содержание бланка

«Бизнес-Сервис»

113244, Москва,
Новая ул., 3

тел. 123-4567

факс 123-4566

Уважаемый Василий Никифорович!

Акционерное общество «Бизнес-Сервис» приглашает Вас 15 ноября 2014г. в 20 часов на традиционное осеннее заседание Клуба московских джентльменов.

Порядок выполнения задания №3

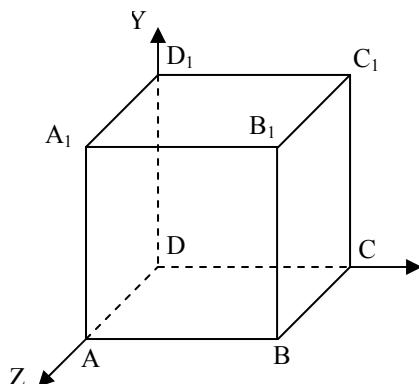
1) Текст реквизитов бланка выравнивается по центру (элемент ) , задан отступ справа (элемент линейки ). Символ  - это символ шрифта Wingdings, выбирается с помощью команды **Вставка → Символ** на вкладке **Символы** выбрать шрифт- Wingdings, размер шрифта увеличен до 22 пт.

2) Заполнение бланка. Обращение выровнено по центру, основной текст и подпись— по ширине. Подпись форматируется с помощью нерастяжимого пробела, сочетаний клавиш **Shift+Ctrl+ «пробел»**, и принудительного конца строки, сочетаний клавиш **Shift+Enter**. Нерастяжимый пробел устанавливается между словами «Президент» и «клуба», «А.» и «М.» и «Ростокин», между словами «клуба» и «А.»- устанавливается обычный пробел. Принудительный конец строки – после слова «Ростокин».

3) Увеличение расстояния между абзацами (для реквизитов) достигнуто не пустыми абзацами, а интервалами перед абзацем **Формат→Абзац...**, на вкладке **Отступы и интервалы** в поле ввода **Интервал перед** установлен размер интервала в 6 пт.

Задание №4. Начертить обычный параллелепипед.

Цель задания: научиться пользоваться панелью **Рисование** редактора MS Word, познакомиться с инструментами, научиться менять тип линии, вставлять рамку текста, установив для нее цвет линии и заполнения.



Порядок выполнения задания №4

Можно предложить следующий порядок построения (все используемые кнопки с панели **Рисование**).

- 1) Нарисовать прямоугольник ABB_1A_1 .
- 2) Провести одну из наклонных линий, например, A_1D_1 .
- 3) Скопировать A_1D_1 и вставить три раза BC , B_1C_1 , и AD .
- 4) Провести линии CC_1 , DD_1 , DC и D_1C_1 .
- 5) Выделяя соответствующие отрезки, выбрать **Тип штриха** – пунктирный .
- 6) Дорисовать координатные оси, выбрав инструмент **Стрелка** .
- 7) Самый трудоемкий процесс в этом упражнении - обозначение вершин. Для того чтобы расположить букву в нужном месте, включите кнопку **Надпись** на панели **Рисование**  и растяните рамку, пользуясь мышью, до требуемого размера.
- 8) Вызвав контекстное меню на выделенной рамке, выберите пункт **Формат объекта**. На вкладке **Цвета и линии** цвет заливки выберите **Нет заливки**, цвет линии – нет линии. Ваша рамка стала прозрачной. В ней можно помещать текст (нам нужна одна буква - обозначение вершины). Выделите свою рамку, скопируйте и затем вставьте 10

раз (перед вставкой снимите выделение с исходной рамки). Новая рамка может, после вставки, поместиться поверх предыдущей. В этом случае кажется, что вставки не произошло, а на самом деле достаточно переместить верхнюю рамку в сторону.

- 9) Нижний индекс получается при помощи команды **Формат→Шрифт..., Видоизменение - подстрочный**. Перемещаются рамки по листу при помощи мыши.
- 10) Чертеж готов. Желательно представить его в виде единого графического объекта. Для этого, включив кнопку растяните пунктирную рамку вокруг всего рисунка (выделите рисунок) и выполните команду **Действия→Группировать** . Теперь можно перемещать чертеж целиком по листу. Мало того, можно изменять его пропорции, если, выделив рисунок, потянуть мышью за узелки (квадратики на рамке выделения).

ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА:

- 1) Что такое **Microsoft Word**?
- 2) Какое расширение имеет текстовый файл?
- 3) С помощью текстового редактора можно ...

2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

Тема: «Работа с электронными таблицами MS Excel»

2.3.1 Цель работы: научиться создавать таблицы и работать с функциями в MS Excel.

2.3.2 Задачи работы:

1. Работа с функциями.
2. Функции.
3. Сортировка.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.

2.3.4 Описание (ход) работы:

1. Работа с функциями.

Создайте лист MS Excel. Подготовьте таблицу для расчета ваших еженедельных трат на поездки в городском транспорте на Лист1:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье
2	Автобус	1	3	3	2	1	2	2
3	Троллейбус	2	2	1	1	3	2	0
4	Трамвай	3	1	2	3	2	1	0
5	Стоимость одной поездки		5			Всего за неделю		185
6								

Создайте таблицу, пользуясь образцом. Для этого:

В ячейку **B1** введите первый день недели.

В выделенной ячейке **B1** в правом нижнем углу можно заметить маленький черный квадрат - **Маркер заполнения**. Если поместить курсор на маркер заполнения, курсор принимает форму черного крестика. Перетаскивание маркера заполнения приводит к копированию содержимого в соседние ячейки. Помимо копирования данных, функция автозаполнения позволяет создавать списки. В нашем случае, после того как вы введете в

ячейку "понедельник" и произведите автозаполнение соседних ячеек, то вы получите список: "вторник", "среда" и т.д.

Выделите ячейку **B1**.

Подведите курсор мыши к маркеру заполнения, поймайте момент, когда курсор примет вид тонкого черного креста.

Удерживая нажатой левую кнопку мыши, переместите указатель на 6 ячеек вправо.

Выполните команду **Формат\Столбец\Автоподбор ширины**. В этом случае ширина столбца будет соответствовать содержимому активной (выделенной) ячейки, или в случае, когда столбец предварительно был выделен, ширина столбца будет подобрана в соответствии с содержимым ячейки, содержащей самую длинную цепочку символов.

В ячейки **A2, A3, A4** введите название транспорта.

В ячейку **C5** введите "**Стоимость одной поездки**", а в ячейку **G5** введите "**Всего за неделю**".

Выделите ячейки **C5** и **G5**. Для этого выделите сначала ячейку **C5**, затем, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, выделите ячейку **G5**. На панели инструментов **Форматирование** нажмите кнопку **По правому краю**, или во вкладке **Формат – Ячейки – Выравнивание – по горизонтали** выбрать по правому краю.

Аналогично выровняйте содержимое других ячеек (как показано в образце). Для того чтобы отформатировать содержимое ячеек, необходимо выделить нужную (нужные) ячейку, затем в диалоговом окне Формат ячеек выбрать вкладку **Шрифт** и отформатировать содержимое ячеек так, как показано на образце.

Введите значение средней стоимости одной поездки. Затем введите число поездок на каждом виде транспорта в определенный день недели.

Выделите ячейку, в которую собираетесь поместить итоговый результат и нажмите кнопку **Автосумма** Σ на панели инструментов **Стандартная**. Перетащите курсор по всем ячейкам, подлежащим суммированию. Примерный вид формулы: "**=СУММ(B2:H4)**" (двоеточие между адресами ячеек определяет интервал: все ячейки от **B2** до **H4**). Установите курсор в строку формул и наберите оставшуюся часть формулы, например, "**=СУММ(B2:H4)*D5**". Нажмите **Enter**.

Для обрамления выделите сначала таблицу без последней строки и выполните команду **Формат\Ячейки\вкладка Граница** и установите все рамки. Затем выделите отдельные ячейки в последней строке: выделите первую ячейку, затем, удерживая нажатой кнопку **Ctrl** левой кнопкой мыши выделите вторую ячейку. Установите все рамки.

Сохраните документ на рабочем столе с именем **Фамилия**.

2. Функции

Создадим документ следующего вида на Лист2:

	A	B	C	D	E	F
1	Количество проданных телефонов за квартал 2004 года					
2		Январь	Февраль	Март	Всего	
3						
4	Nokia 2100	23	19	27	69	
5	Siemens A60	35	40	28	103	
6	LG 7100	17	20	15	52	
7		75	79	70	224	
8						

Для создания такого документа необходимо выполнить следующие действия:

Выделите ячейки **A1-F1**. Выполните команду **Формат\Столбец\Ширина**. Задайте ширину столбца 13 см и нажмите кнопку **OK**.

В первой строке выделите ячейки **A-F**.

На панели инструментов **Форматирование** выполните команду **Объединить и поместить в центре** и напечатайте заголовок (размер шрифта 14 пунктов). Зададим строкам 3 и 7 нужный вид. Для этого в строке 3 выделим ячейки **A-E**. На панели инструментов **Форматирование** выполните команду **Границы** и выберете нужные границы. Тоже самое проделайте для строк 4, 5, 6, 7. Напечатайте названия колонок. Для этого на панели инструментов **Форматирование** задайте тип шрифта **Полужирный**, формат абзаца **По правому краю** и напечатайте названия колонок.

Аналогично напечатайте названия строк.

Ведите значения ячеек таблицы.

Вставьте функции в ячейки **E4-E6**. Для этого выделите ячейку **E4**, выполните команду **Вставка\Функция**, в диалоговом окне **Функция** выберите функцию **СУММ** нажмите кнопку **OK**, в окне **Число1** задайте ссылки на ячейки **B4:D4** и нажмите кнопку **OK**. Аналогично вставьте функции в ячейки **E5-E6**, задав нужные ссылки на ячейки.

Вставьте функции в ячейки **B7-E7**. Для этого выделите ячейку **B7**, выполните команду **Вставка\Функция**, в диалоговом окне **Функция** выберите функцию **СУММ** нажмите кнопку **OK**, в окне **Число1** задайте ссылки на ячейки **B4:B6** и нажмите кнопку **OK**. Аналогично вставьте функции в ячейки **C7-E7**, задав нужные ссылки на ячейки.

Сохраните документ.

3. Сортировка

Создадим документ следующего вида на Лист3:

	A	B	C	D	E	F
1	Продаваемость моделей телефонов за квартал 2004 года					
2						
3		Январь	Февраль	Март	Всего	
4	Nokia 2100	23	19	27	69	
5	Siemens A60	35	40	28	103	
6	LG 7100	17	20	15	52	
7	Samsung X110	20	17	24	61	
8	Sony 350	24	28	21	73	
9						

Для создания такого документа необходимо выполнить следующие действия:

Выделите ячейки **A-F**. Выполните команду **Формат\Столбец\Ширина**. Задайте ширину столбца 13 см и нажмите кнопку **OK**.

В первой строке выделите ячейки **A-F**.

На панели инструментов **Форматирование** выполните команду **Объединить и поместить в центре** и напечатайте заголовок (размер шрифта 14 пунктов).

Зададим строкам 3 и 8 нужный вид. Для этого в строке 3 выделим ячейки **A-E**. На панели инструментов **Форматирование** выполните команду **Границы** и выберете нужные границы. Тоже самое проделайте для строки 8 и столбцов А и Е.

Напечатайте названия колонок. Для этого на панели инструментов **Форматирование** задайте тип шрифта **Полужирный**, формат абзаца **По правому краю** и напечатайте названия колонок.

Аналогично напечатайте названия строк.

Ведите значения ячеек таблицы.

Ведите значения в колонку **Всего**. Для этого выделите ячейки **B4-D4**, на панели инструментов **Стандартная** выполните команду **Автосумма**. Аналогично просуммируйте строки 5-8.

Задайте значениям колонки **Всего** тип шрифта **Полужирный**.

Теперь расположите строки таблицы по количеству проданных телефонов в порядке убывания. Для этого выделите всю таблицу кроме строки названия колонок. Выполните команду **Данные\Сортировка**, задайте в выпадающем списке **Сортировать по** значение **Всего**, сортировать по убыванию и нажмите кнопку **OK**. Получится документ следующего вида:

	A	B	C	D	E	F
1	Продаваемость моделей телефонов за квартал 2004 года					
2						
3		Январь	Февраль	Март	Всего	
4	Siemens A60	35	40	28	103	
5	Sony 350	24	28	21	73	
6	Nokia 2100	23	19	27	69	
7	Samsung X110	20	17	24	61	
8	LG 7100	17	20	15	52	
9						

Устно ответить на следующие вопросы:

1. Ввод формулы в ячейку электронной таблицы начинается со знака:
А) «-»;
Б) «+»;
В) «=»;
Г) «f(x)»

2. В ЭТ формула не может включать в себя:
А) числа
Б) имена ячеек
В) текст
Г) знаки арифметических операций

3. В ЭТ имя ячейки образуется:
А) из имени столбца
Б) из имени строки
В) из имени столбца и строки
Г) произвольно

4. В электронных таблицах выделена группа ячеек A1:C2. Сколько ячеек входит в этот диапазон?
А) 6
Б) 5
В) 4
Г) 3

5. Упорядочивание значений диапазона ячеек в определенной последовательности называют...
А) форматированием;
Б) фильтрацией;
В) группировкой;
Г) сортировкой.

2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа).

Тема: «Базы данных. Автоматизированное рабочее место ветеринарного врача»

2.4.1 Цель работы:

1. Научиться создавать таблицы баз данных
2. Освоить технологию заполнения базы данных.

2.4.2 Задачи работы:

1. Изучить справочную информацию.
2. Задание 1. Создание таблицы базы данных.
3. Задание 2. Заполнение базы данных.
4. Задание 3. Ввод и просмотр данных посредством формы
5. Оформить в тетради отчёт о лабораторной работе.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.

2.4.4 Описание (ход) работы:

ЗАДАНИЕ 1

Создание таблицы базы данных

1. Создайте новую базу данных.
2. Создайте таблицу базы данных, определив поля таблицы в соответствии с табл. 1.
3. Сохраните созданную таблицу.

Таблица 1 - Таблица данных *Преподаватели*

Имя поля	Тип данных	Размер поля
Код преподавателя	Счетчик	
Фамилия	Текстовый	15
Имя	Текстовый	15
Отчество	Текстовый	15
Дата рождения	Дата/время	Краткий
Должность	Текстовый	9
Дисциплина	Текстовый	11
Телефон	Текстовый	9
Зарплата	Денежный	

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Для создания новой базы данных:
 - загрузите Access, в появившемся окне выберите пункт **Новая база данных**;
 - в окне «Файл новой базы данных» задайте имя вашей базы (пункт **Имя Файла**) и выберите папку (пункт **Папка**), где ваша база данных будет находиться. По умолчанию Access предлагает вам имя базы db1, а тип файла -*Базы данных Access*. Имя задайте *Преподаватели*, а тип файла оставьте прежним, так как другие типы файлов нужны в специальных случаях;
 - щелкните по кнопке <Создать>.
2. Для создания таблицы базы данных:
 - в окне базы данных выберите вкладку *Таблицы*, а затем щелкните по кнопке <Создать>;
 - в окне «Новая таблица» выберите пункт **Конструктор** и щелкните по кнопке <OK>. В результате проделанных операций открывается окно таблицы в режиме конструктора (рис. 1.10), в котором следует определить поля таблицы.
3. Для определения полей таблицы:
 - введите в строку столбца Имя поля имя первого поля *Код преподавателя*;
 - в строке столбца «Тип данных» щелкните по кнопке списка и выберите тип данных *Счетчик*. Поля вкладки *Общие* оставьте такими, как предлагает Access.В режиме конструктора вводятся имена и типы полей таблицы.

Примечание. Заполнение строки столбца «Описание» необязательно и обычно используется для внесения дополнительных сведений о поле.

Для определения всех остальных полей таблицы базы данных *Преподаватели* в соответствии с табл. 1.1 выполните действия, аналогичные указанным выше.

Внимание! Обратите внимание на вкладку *Общие* в нижней части экрана. Советуем изменить данные в пункте **Размер поля**, а остальные пункты оставить по умолчанию. Например, для текстового типа данных Access предлагает по умолчанию длину 50 символов. Но вряд ли поле «Фамилия» будет содержать более 15 символов, хотя лучше точно подсчитать, сколько символов в самой длинной фамилии. Не бойтесь ошибиться - в дальнейшем можно скорректировать длину поля. Для числового типа Access предлагает *Длинное целое*, но ваши данные могут быть либо небольшие целые числа (в диапазоне от -32768 до 32767) - тогда надо выбрать *Целое*, либо дробные числа - тогда надо выбрать *с*

плавающей точкой. Для выбора необходимого параметра надо щелкнуть по полю, а затем нажать появившуюся кнопку списка и выбрать необходимые данные. В результате объем базы данных уменьшится.

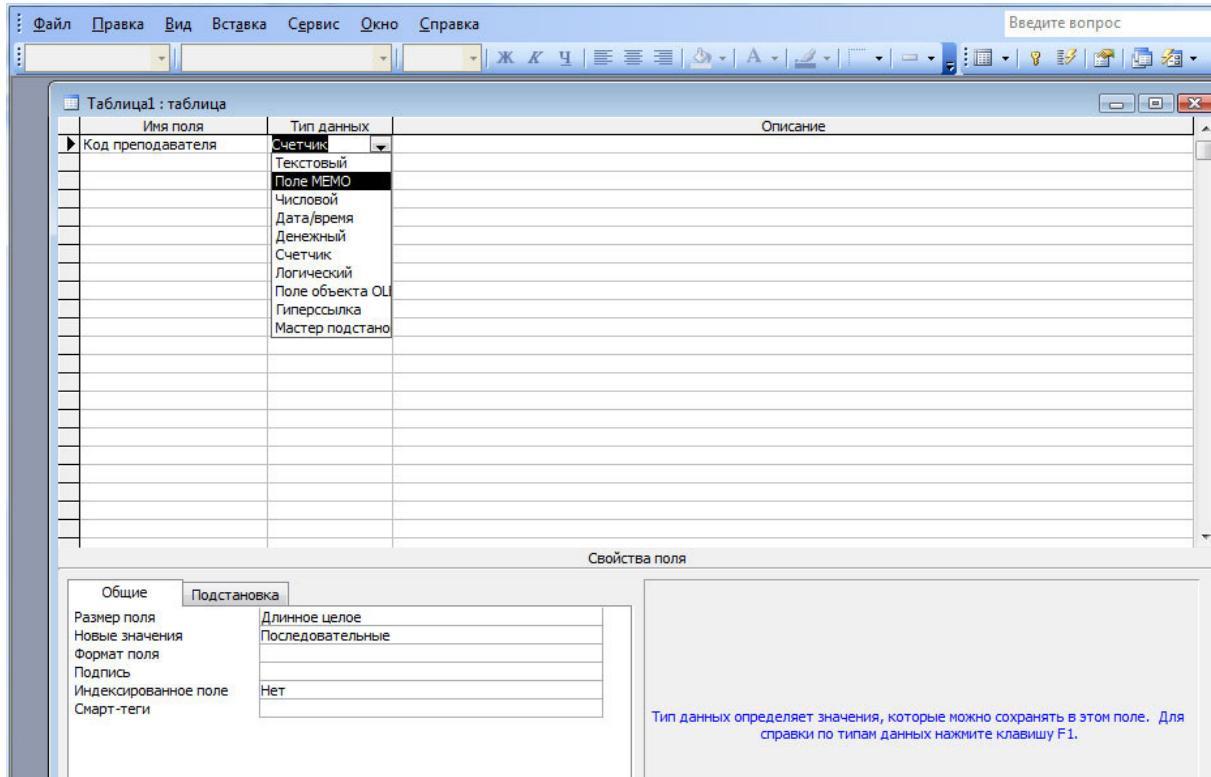


Рисунок 1. -Окно таблицы в режиме конструктора

4. Для сохранения таблицы:

- выберите пункт меню **Файл, Сохранить**;
- в диалоговом окне «Сохранение» введите имя таблицы *Преподаватели*;
- щелкните по кнопке <OK>.

Примечание. В результате щелчка по кнопке <OK> Access предложит вам задать ключевое поле (поле первичного ключа), т.е. поле, однозначно идентифицирующее каждую запись. Для однотабличной базы данных это не столь актуально, как для многотабличной, поэтому щелкните по кнопке <Нет>.

ЗАДАНИЕ 2

Заполнение базы данных

1. Введите ограничения на данные, вводимые в поле «Должность»; должны вводиться только слова *Профессор*, *Доцент* или *Ассистент*.
2. Задайте текст сообщения об ошибке, который будет появляться на экране при вводе неправильных данных в поле «Должность».
3. Задайте значение по умолчанию для поля «Должность» в виде слова *Доцент*.
4. Введите ограничения на данные в поле <Код>.
5. Заполните таблицу данными в соответствии с табл. 1.2 и проверьте реакцию системы на ввод неправильных данных в поле «Должность».
6. Измените ширину каждого поля таблицы в соответствии с шириной данных.
7. Произведите поиск в таблице преподавателя Миронова.
8. Произведите замену данных: измените заработную плату ассистенту Сергеевой с 450 р, на 470 р.
9. Произведите сортировку данных в поле «Год рождения» по возрастанию.
10. Произведите фильтрацию данных по полям «Должность» и «Дисциплина».

Таблица 2 – Вводимые данные в таблицу *Преподаватели*

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рожд.	Должность	Дисциплина	Телефон	Зарплата
1	Истомин	Ремир	Евгеньевич	23.10.54	Доцент	Информатика	20-44-68	890р.
2	Миронов	Павел	Юрьевич	25.07.40	Профессор	Экономика	33-21-40	1200р.
3	Гришин	Евгений	Сергеевич	05.12.67	Доцент	Математика	21-23-65	760р.
4	Сергеева	Ольга	Ивановна	12.02.72	Ассистент	Математика	20-85-69	450р.
5	Емец	Татьяна	Ивановна	16.02.51	Доцент	Экономика	65-75-33	890р.
6	Игнатьева	Татьяна	Павловна	30.05.66	Доцент	Информатика	21-36-98	790р.
7	Миронов	Алексей	Николаевич	30.07.48	Доцент	Физика	65-75-33	890р.

ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ

1. Для задания условия на значение для вводимых данных:
 - войдите в режим Конструктор для проектируемой таблицы. Если вы находитесь в окне базы данных, то выберите вкладку Таблицы и щелкните по кнопке <Конструктор>. Если вы находитесь в режиме таблицы, то щелкните по кнопке  на панели инструментов или выполните команду **Вид, Конструктор**;
 - в верхней части окна щелкните по полю «Должность»;
 - в нижней части окна щелкните по строке параметра Условие на значение;
 - щелкните по кнопке  для определения условий на значение при помощи построителя выражений;
 - в появившемся окне напишите слово Профессор, затем щелкните по кнопке  (эта кнопка задает функцию ИЛИ), напишите Доцент, снова щелкните по этой же кнопке, напишите Ассистент и щелкните по кнопке <OK>. Таким образом, вы ввели условие, при котором в поле «Должность» могут вводиться только указанные значения.
2. В строке *Сообщение об ошибке* введите предложение «Такой должности нет, правильно введите данные».
3. В строке *Значение по умолчанию* введите слово «Доцент».
4. Введите ограничения на данные в поле «Код». Здесь ограничения надо вводить не совсем обычным способом. Дело в том, что коды преподавателей не должны повторяться, а также должна быть обеспечена возможность их изменения (из-за последнего условия в этом поле нельзя использовать тип данных Счетчик, в котором данные не повторяются). Для выполнения второго условия пришлось задать в поле «Код» тип данных Числовой, а для выполнения первого условия сделайте следующее:
 - щелкните по строке параметра Индексированное поле;

Примечание. Индекс - это средство Access, ускоряющее поиск и сортировку данных в таблице. Ключевое поле (поле первичного ключа) таблицы индексируется автоматически. Не допускается создание индексов для полей типа *MEMO* и *Гиперссылка* или полей объектов *OLE*. Свойство *Индексированного поля* определяет индекс, создаваемый по одному полю. Индексированное поле может содержать как уникальные, так и повторяющиеся значения. Допускается создание произвольного количества индексов.

- выберите в списке пункт Да (**совпадения не допускаются**);
- перейдите в режим **Таблица**, щелкнув по кнопке  на панели инструментов или выполнив команду **Вид, Режим таблицы**. На вопрос о сохранении таблицы щелкните по кнопке <Да>.

2. Введите данные в таблицу в соответствии с табл. 1.2. Попробуйте в поле <Должность> любой записи ввести слово *Лаборант*. Посмотрите, что получилось. На экране должно появиться сообщение: «Такой должности нет, правильно введите данные». Введите правильное слово.

3. Для изменения ширины каждого поля таблицы в соответствии с шириной данных:

- щелкните в любой строке поля «Код»;
 - выполните команду **Формат, Ширина столбца**;
 - в появившемся окне щелкните по кнопке <По ширине данных> один раз. Ширина поля изменится;
 - проделайте эту операцию с остальными полями.
2. Для поиска в таблице преподавателя Миронова:
- переведите курсор в первую строку поля «Фамилия»;
 - выполните команду **Правка, Найти**;
 - в появившейся строке параметра Образец введите Миронов;
 - в строке параметра Просмотр должно быть слово ВСЕ (имеется в виду искать по всем записям);
 - в строке параметра Совпадение выберите из списка С любой частью поля;
 - в строке параметра Только в текущем поле установите флажок (должна стоять «галочка»);
 - щелкните по кнопке <Найти>. Курсор перейдет на вторую запись и выделит слово Миронов;
 - щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на седьмую запись и также выделит слово Миронов;
 - щелкните по кнопке <Закрыть> для выхода из режима поиска.
8. Для замены заработной платы ассистенту Сергеевой с 450р. на 470р.:
- переведите курсор в первую строку поля «Зарплата»;
 - выполните команду **Правка, Заменить**;
 - в появившемся окне в строке Образец введите 450 р.;
 - в строке Заменить на введите 470. Обратите внимание на остальные опции - вам надо вести поиск по всем записям данного поля;
 - щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на четвертую запись, но здесь не нужно менять данные, поэтому снова щелкните по кнопке <Найти далее>. Курсор перейдет на девятую запись - это то, что нам надо;
 - щелкните по кнопке <Заменить>. Данные будут изменены;
- Примечание.** Чтобы заменить сразу все данные, надо воспользоваться кнопкой <Заменить все>.
- щелкните по кнопке <Закрыть>.
- Для сортировки данных в поле «Год рождения» по возрастанию:
- щелкните по любой записи поля «Год рождения»;
 - щелкните по кнопке или выполните команду **Записи, Сортировка, Сортировка по возрастанию**. Все данные в таблице будут отсортированы в соответствии с возрастанием значений в поле «Год рождения».
10. Для фильтрации данных по полям «Должность» и «Дисциплина»:
- щелкните по записи Доцент поля «Должность»;
 - щелкните по кнопке или выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В таблице останутся только записи о преподавателях - доцентах;
 - щелкните по записи Информатика поля «Дисциплина»;
 - щелкните по кнопке или выполните команду **Записи, Фильтр, Фильтр по выделенному**. В таблице останутся только записи о преподавателях - доцентах кафедры, преподающих информатику;
 - для отмены фильтрации щелкните по кнопке или выполните команду **Записи, Удалить фильтр**. В таблице появятся все данные.
11. Для предварительного просмотра печати созданной таблицы:
- щелкните по кнопке или выполните команду **Файл, Предварительный просмотр**. Вы увидите таблицу как бы на листе бумаги;
 - закройте окно просмотра.

Примечание. Если вы захотите изменить поля или ориентацию таблицы на листе бумаги, выполните команду **Файл, Параметры страницы**. В открывшемся окне можете изменять указанные параметры.

2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

Тема: «Локальная сеть. Сеть Internet»

2.5.1 Цель работы: научиться работать в локальной и глобальной компьютерной сети.

2.5.2 Задачи работы:

1. Выполнение операций копирования и печати через локальную сеть.
2. Поиск данных в Internet и копирование их на свой винчестер.
3. Почта в Internet – создание почтового ящика, отправка и получение корреспонденции.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Для выхода в сеть Internet нужно дважды щелкнуть мышью по значку Internet на Рабочем столе, появится окно Microsoft Internet Explorer (рис.1) с окном Удалённое соединение.

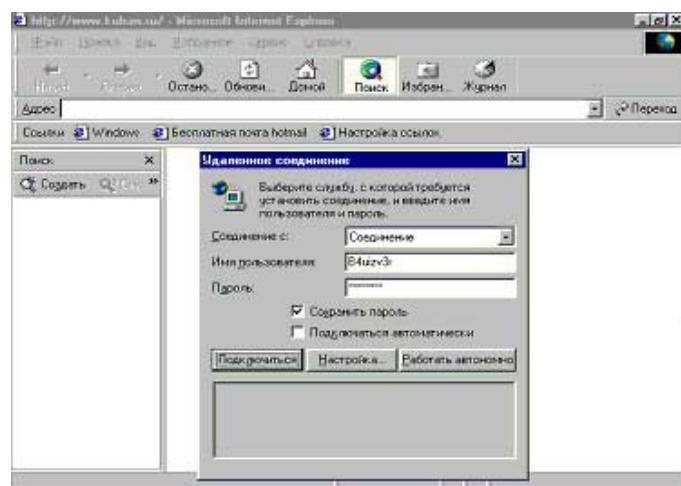


Рис. 1. Окно Microsoft Internet Explorer, в котором нужно ввести пароль и имя пользователя. Пароль берётся из Internet-карты.

После нажатия клавиши *Подключиться* компьютер соединяется сетью Internet.

Поиск и копирование данных

Выполняется следующим образом:

1. Нажать кнопку *Поиск* на панели Стандартная. Рабочая зона разделится на две части: левая – для ввода ключевых слов для поиска, правая – для вывода найденной информации. Поиск выполняется с помощью поисковиков Aport, Rambler и др. По умолчанию предлагается Aport.

2. Ввести ключевые слова в левую часть, нажать клавишу *Начать поиск*. В результате в левой части появится количество найденных документов и список первых 15-ти из них. Перейти к следующим 15 документам можно внизу списка. Содержание выделенного документа выводится в правой части.

3. Выделить текст выбранного документа командой Правка\Выделить всё, затем выполнить команду Правка\Копировать выйти из Internet.

4. Открыть на своём компьютере новый документ, выполнить команду Правка\Вставить. Можно вместо выполнения п. 4, не выходя из Internet, выполнить команду Файл\Сохранить как... и указать в окне сохранения имя файла и папку, в которой документ должен быть сохранён.

Электронный почтовый ящик

Создаётся следующим образом:

1. После открывания окна Microsoft Internet Explorer в поле Адрес набрать WWW Newmail.ru – это сайт (страница, в переводе – местоположение, местонахождение) компании ``Online Resource Center`` которая бесплатно предоставляет в Internet почтовые услуги.

2. Адрес почтового ящика состоит из Логина и Доменного имени, разделённых символом ``собака`` @ (В Китае его зовут ``улитка``, в Венгрии - ``червяк``, в Норвегии – ``котёнок``). Например, в адресе komkov@newmail.ru логином является komkov, а доменным именем – newmail.ru.

Логин – это название почтового ящика, а Доменное имя – название сервера, т.е. компьютера (Web-сервера), на котором хранятся Web-страницы. Web – это сокращение от WWW – World Wide Web – всемирная паутина или просто Internet.

В левой части окна нажать Регистрация, в правой части появится текст Договора по пользованию электронной почтой.

В конце текста Договора нажать Я согласен, появится регистрационная страница, на которой нужно выбрать регистрационное имя, в строке Логин ввести название почтового ящика, например, proba, в строке Доменное имя выбрать из списка New mail.ru, nm.ru или любое другое, в строке Укажите пароль ввести свой пароль, повторить его в строке Повторите пароль.

3. Если Вы забыли пароль, запишите в окнах Вопрос и Уникальный ответ, те данные, которые помогут вспомнить пароль. Например, для пароля Мурка вводим вопрос ``Любимые домашние животные?`` и ответ ``Кошка``.

4. Нажать надпись Продолжить регистрацию, компьютер выполняет сверку с базой данных, если такого логина нет, то регистрация продолжается, если есть, то база данных просит сменить его. Появляется надпись ``Регистрация успешно завершена``.

5. После регистрации заполняется поле необязательных данных (имя, отчество, дата рождения, организация и др.), вводится имя другого, ранее сделанного почтового ящика, на который будут переданы логин и пароль только что зарегистрированного почтового ящика.

Почтовый ящик создан, им можно пользоваться:

6. В окне Online Resource Center щелкнуть по тексту Внести изменения, ввести логин и пароль, в пункте Почта выбрать Написать письмо, заполнить графы От кого, Кому

указать почтовый ящик адресата), ввести текст письма, выбрать кодировку (для России принят код ки-8), нажать Отправить.

Если адрес есть и верен, т.е. графа Кому заполнена правильно, появится текст ``Сообщение успешно отправлено'', если нет -- ``Не могу послать сообщение''.

7. К письму можно присоединить с помощью броузера до пяти файлов размером около 1,5 М каждый, нажав на кнопку Обзор ниже текста письма. После выбора файлов нужно щелкнуть мышью по значку Скрепка, файлы присоединяются к письму, затем нажать Отправить.

8. Для чтения письма получатель должен в своём ящике нажать на строку Новое письмо или Чтение письма. Количество полученных корреспонденций сообщается в том же окне ящика.

9. Для выхода из электронной почты нужно нажать Завершить сеанс, иначе любой пользователь может с этого компьютера войти в Ваш ящик, не вводя логина и пароля, т.к. они уже введены, а сеанс не завершён.

2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Теоремы сложения и умножения вероятностей»

2.6.1 Цель работы: Научиться применять теорию вероятностей в задачах сельского хозяйства.

2.6.2 Задачи работы:

1. Нахождение вероятности события по определению.
2. Применение теорем сложения и умножения вероятностей в прикладных задачах.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.
2. Калькулятор.
3. Линейка.

2.6.4 Описание (ход) работы:

1. Нахождение вероятности события по определению.

Брошена игральная кость. Найти вероятность события, состоящего в том, что выпало четное число очков.

Решение. Обозначим событие $A = \{\text{выпало четное число очков}\}$. Имеется 6 элементарных событий, т.е. $n = 6$. Элементарными событиями, благоприятными для A , являются события: $A_1 = \{\text{выпадение 2 очков}\}$, $A_2 = \{\text{выпадение 4 очков}\}$, $A_3 = \{\text{выпадение 6 очков}\}$. Всего таких событий три, следовательно,

$$P(A) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}.$$

Итак, вероятность того, что выпадет четное число очков, равна 0,5.

2. Применение теорем сложения и умножения вероятностей в прикладных задачах.

Пример. В ящике 4 белых, 5 красных, 8 зеленых и 3 голубых шара. Шары перемешиваются и наудачу извлекают 1 шар. Какова вероятность события, состоящего в том, что шар окажется цветным?

Решение. Всевозможными элементарными исходами являются события:

$$\begin{aligned}A &= \{\text{извлечение белого шара}\}, \\B &= \{\text{извлечение красного шара}\}, \\C &= \{\text{извлечение зеленого шара}\},\end{aligned}$$

$D = \{\text{извлечение голубого шара}\}.$

Необходимо найти событие, состоящее в появлении события B или C , или D , т.е. события $B + C + D$. Так как события B , C , D – несовместны, то

$$P(B + C + D) = P(B) + P(C) + P(D) = \frac{5}{20} + \frac{8}{20} + \frac{3}{20} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

Таким образом, вероятность извлечения цветного шара равна 0,8.

В ящике 60 груш сорта A и 40 груш сорта B . Отбирают две груши. Определить вероятности следующих событий:

- а) обе груши сорта A ;
- б) обе груши сорта B ;
- в) одна груша сорта A , а другая груша сорта B .

Решение. Обозначим:

$A_1 = \{\text{при первом извлечении взята груша сорта } A\},$

$A_2 = \{\text{при втором извлечении взята груша сорта } A\},$

$B_1 = \{\text{при первом извлечении взята груша сорта } B\},$

$B_2 = \{\text{при втором извлечении взята груша сорта } B\}.$

Таким образом, нужно найти:

- а) $P(A_1 \text{ и } A_2);$
- б) $P(B_1 \text{ и } B_2);$
- в) $P((A_1 \text{ и } B_2) \text{ или } (B_1 \text{ и } A_2)).$

Находим:

а) $P(A_1 A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2 / A_1) = \frac{60}{100} \cdot \frac{59}{99} = 0,36$; т.е. вероятность того, что обе груши сорта A , равна 0,36.

б) $P(B_1 B_2) = P(B_1) \cdot P(B_2 / B_1) = \frac{40}{100} \cdot \frac{39}{99} = 0,16.$

Следовательно, вероятность того, что обе груши сорта B , равна 0,16.

в) $P(A_1 B_2 + B_1 A_2) = P(A_1) \cdot P(B_2 / A_1) + P(B_1) \cdot P(A_2 / B_1) = \frac{60}{100} \cdot \frac{40}{99} + \frac{40}{100} \cdot \frac{60}{99} = 0,48.$

Таким образом, вероятность того, что одна груша сорта A , а другая груша сорта B , равна 0,48.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент даст правильный ответ на первый вопрос, равна 0,9, вероятность правильного ответа на второй вопрос равна 0,8 и, наконец, вероятность правильного ответа на третий вопрос равна 0,7. Найти вероятность того, что студент на все три вопроса ответит правильно.

Решение. Обозначим: $A = \{\text{правильный ответ на первый вопрос}\}$, $B = \{\text{правильный ответ на второй вопрос}\}$, $C = \{\text{правильный ответ на третий вопрос}\}$.

События A , B и C являются независимыми. Применяя теорему умножения вероятностей для независимых событий, получим:

$$P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C) = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,504.$$

Итак, вероятность того, что студент на все три вопроса ответит правильно, равна 0,504.

2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Повторные независимые испытания»

2.7.1 Цель работы: Научиться применять повторные независимые испытания в задачах сельского хозяйства.

2.7.2 Задачи работы:

1. Формула Бернулли.
2. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
1. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
2. Наиболее вероятное число появления события в испытании.
3. Формула Пуассона.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.
2. Калькулятор.
3. Линейка.

2.7.4 Описание (ход) работы:

На опытной делянке посеяно 15 семян. Всхожесть всех семян одинакова и равна 80 %

. Найти вероятность того, что из 15 посевных семян взойдет ровно 12.

Решение. Обозначим событие $A = \{\text{из } 15 \text{ посевных семян взойдет } 12\}$. Число посевных семян равно числу независимых испытаний, т. е. $n = 15$. Событие A осуществится 12 раз, поэтому $k = 12$. По условию $p = 80\% = 0,8$, тогда $q = 1 - 0,8 = 0,2$. По формуле Бернулли имеем:

$$\begin{aligned} P_{15}(12) &= \frac{15!}{12!(15-12)!} \cdot 0,8^{12} \cdot 0,2^{15-12} = \\ &= \frac{12! \cdot 13 \cdot 14 \cdot 15}{12! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot 0,8^{12} \cdot 0,2^3 = 455 \cdot 0,8^{12} \cdot 0,008 \approx 0,2551. \end{aligned}$$

Итак, вероятность того, что из 15 посевных семян взойдет ровно 12, равна 0,26 .

Завод сортовых семян выпускает гибридные семена кукурузы. Известно, что семена первого сорта составляют 90 %. Определить вероятность того, что из взятых наудачу для проверки 400 семян 354 будут семенами первого сорта.

Решение. Имеем $n = 400$, $p = \frac{90}{100} = 0,9$, $q = 1 - 0,9 = 0,1$, $k = 354$. Тогда

$$x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}} = \frac{354 - 400 \cdot 0,9}{\sqrt{400 \cdot 0,9 \cdot 0,1}} = \frac{354 - 360}{6} = -1.$$

Так как функция $\varphi(x)$ – четная, то найдем по таблице значение функции $\varphi(x)$ при $x = 1$:

$$\varphi(-1) = \varphi(1) = 0,2420.$$

Найдем исковую вероятность:

$$P_{400}(354) \approx \frac{1}{\sqrt{400 \cdot 0,9 \cdot 0,1}} \cdot \varphi(1) \approx \frac{1}{\sqrt{36}} \cdot 0,2420 \approx 0,0403.$$

Итак, вероятность того, что из взятых наудачу для проверки 400 семян 354 будут семенами первого сорта $\approx 4\%$.

Известно, что вероятность летального исхода при определенной болезни равна 0,01 . Какова вероятность того, что в группе из 90 больных животных погибнет 1 животное?

Решение. Имеем $n = 90$, $p = 0,01$. Найдем $\lambda = n \cdot p = 90 \cdot 0,01 = 0,9$, $k = 1$. Используя формулу, получим

$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda} \approx \frac{0,9^1}{1!} \cdot e^{-0,9}.$$

Найдем по таблице значение функции $\frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$ при $\lambda = 0,9$ и $k = 1$, тогда

$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda} \approx \frac{0,9^1}{1!} \cdot e^{-0,9} \approx 0,3659.$$

Таким образом, вероятность того, что в группе из 90 больных животных погибнет 1 животное, составляет 37%.

Известно, что вероятность летального исхода при определенной болезни равна 0,01. Какова вероятность того, что в группе из 90 больных животных погибнет 1 животное?

Решение. Имеем $n = 90$, $p = 0,01$. Найдем $\lambda = n \cdot p = 90 \cdot 0,01 = 0,9$, $k = 1$. Используя формулу, получим

$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda} \approx \frac{0,9^1}{1!} \cdot e^{-0,9}.$$

Найдем по таблице значение функции $\frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$ при $\lambda = 0,9$ и $k = 1$, тогда

$$P_n(k) \approx \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda} \approx \frac{0,9^1}{1!} \cdot e^{-0,9} \approx 0,3659.$$

Таким образом, вероятность того, что в группе из 90 больных животных погибнет 1 животное, составляет 37%.

В лаборатории из партии семян, имеющих всхожесть 90%, высевано 600 семян. Найти вероятность того, что число семян, давших всходы, не менее 520 и не более 570, если принять, что каждое посевное зерно взойдет с одной и той же вероятностью.

Решение. Имеем $n = 600$, $p = \frac{90}{100} = 0,9$, $q = 1 - 0,9 = 0,1$, $k_1 = 520$, $k_2 = 570$. Тогда по формуле имеем

$$P(520, 570) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1).$$

Найдем x_1 и x_2 :

$$x_1 = \frac{520 - 600 \cdot 0,9}{600 \cdot 0,9 \cdot 0,1} = -\frac{20}{7,35} \approx -2,72,$$

$$x_2 = \frac{570 - 600 \cdot 0,9}{600 \cdot 0,9 \cdot 0,1} = \frac{30}{7,35} \approx 4,08.$$

Найдем по таблице значения функции $\Phi(x)$ при $x_1 = -2,72$ и $x_2 = 4,08$.

Таким образом, вероятность того, что число семян, давших всходы не менее 520 и не более 570, приближенно равна

$P(520, 570) \approx \Phi(4,08) - \Phi(-2,72) \approx \Phi(4,08) + \Phi(2,72) = 0,49996 + 0,4967 \approx 0,99$,
т.е. событие практически достоверное.

2.8 Лабораторная работа № 8 (2 часа).

Тема: «Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины»

2.8.1 Цель работы: Находить числовые характеристики дискретных случайных величин.

2.8.2 Задачи работы:

1. Числовые характеристики ДСВ.
2. Свойства числовых характеристик ДСВ.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.
2. Калькулятор.
3. Линейка.

2.8.4 Описание (ход) работы:

Случайная величина X задана законом распределения:

$$X \quad 2 \quad 3 \quad 10$$

$$p \quad 0,1 \quad 0,4 \quad 0,5$$

Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

Решение. Найдем математическое ожидание случайной величины X :

$$M(X) = 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,4 + 10 \cdot 0,5 = 6,4.$$

Найдем математическое ожидание случайной величины X^2 :

$$M(X^2) = 2^2 \cdot 0,1 + 3^2 \cdot 0,4 + 10^2 \cdot 0,5 = 54.$$

Найдем дисперсию:

$$D(X) = M(X^2) - (M(X))^2 = 54 - 6,4^2 = 13,04.$$

Искомое среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{13,04} \approx 3,6.$$

2.9 Лабораторная работа № 9 (2 часа).

Тема: «Статистические методы обработки экспериментальных данных»

2.9.1 Цель работы: Использовать статистические методы обработки экспериментальных данных в прикладных задачах.

2.9.2 Задачи работы:

1. Нахождение коэффициента корреляции.
2. Умение делать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками.
3. Составление уравнение прямой регрессии Y на X .

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Персональный компьютер.
2. Калькулятор.
3. Линейка.

2.9.4 Описание (ход) работы:

Для 10 петушков леггорнов 15-дневного возраста были получены следующие данные о массе их тела X (г) и массе гребня Y (мг):

x_i	83	72	69	90	90	95	95	91	75	70
y_i	56	42	18	84	56	107	90	68	31	48

Требуется:

- 1) найти коэффициент корреляции и сделать вывод о тесноте и направлении линейной корреляционной связи между признаками;
- 2) составить уравнение прямой регрессии Y на X .

Решение. 1) Сначала сделаем промежуточные вычисления, которые удобно располагать в виде таблицы:

№	x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$y_i - \bar{y}$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
1	83	56	0	0	-4	16	0
2	72	42	-11	121	-18	324	198
3	69	18	-14	196	-42	1764	588
4	90	84	7	49	24	576	168
5	90	56	7	49	-4	16	-28
6	95	107	12	144	47	2209	564
7	95	90	12	144	30	900	360
8	91	68	8	64	8	64	64
9	75	31	-8	64	-29	841	232
10	70	48	-13	169	-12	144	156
\sum	830	600	0	1000	0	6854	2302

Вычисляем средние:

$$\bar{x} = \frac{830}{10} = 83; \quad \bar{y} = \frac{600}{10} = 60.$$

Теперь заполняем последние пять столбцов таблицы. Суммируя элементы в соответствующих столбцах, находим:

$$\begin{aligned}\sum(x_i - \bar{x})^2 &= 1000, \\ \sum(y_i - \bar{y})^2 &= 6854, \\ \sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) &= 2302.\end{aligned}$$

Подставляя вычисленные значения в формулу, получаем:

$$r = \frac{2302}{\sqrt{1000} \cdot \sqrt{6854}} \approx 0,88.$$

Вывод: между массой тела X и массой гребня Y у 15-дневных петушков существует тесная положительная линейная корреляционная связь.

2) Используя данные из таблицы, по формуле находим коэффициент регрессии $b_{Y/X}$:

$$b_{Y/X} = \frac{2302}{1000} \approx 2,3.$$

Подставляя теперь в формулу найденные значения $\bar{x} = 83$, $\bar{y} = 60$, $b_{Y/X} = 2,3$, имеем:

$$y - 60 = 2,3(x - 83).$$

Последнее уравнение преобразуем к виду

$$y = 2,3x - 130,9.$$

Отметим, что полученная математическая модель (уравнение прямой регрессии) обладает прогнозирующими свойствами лишь при изменении x от 69 до 95. Так, например, можно с достаточной степенью достоверности считать, что при массе петушка 80 г масса его гребня составит:

$$y = 2,32 \cdot 80 - 132,56 \approx 53 \text{ мг.}$$

Таким образом, $r \approx 0,88$, $y = 2,3x - 130,9$.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Построение полигона и гистограммы»

3.1.1 Задание для работы:

1. Построить полигон частот и относительных частот.
2. Построить гистограмму частот и относительных частот.

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Из крупного стада коров произведена случайная выборка, получено 20 вариант удоя коров за 300 дней лактации (в ц): 35,9; 35,3; 42,7; 45,2; 25,9; 35,3; 33,4; 27,0; 35,9; 38,8; 33,7; 38,6; 40,9; 35,5; 44,1; 37,4; 34,2; 30,8; 38,4; 31,3. Получить вариационный ряд и построить гистограмму относительных частот.

Решение. Запишем исходные данные в виде ранжированного ряда, т.е. располагая их в порядке возрастания: 25,9; 27,0; 30,8; 31,3; 33,4; 33,7; 34,2; 35,3; 35,3; 35,5; 35,9; 35,9; 37,4; 38,4; 38,6; 38,8; 40,9; 42,7; 44,1; 46,2.

Максимальное значение признака составляет 46,2 ц, а минимальное – 25,9 ц. Разница между ними составляет 20,3 ц. Этот интервал надо разбить на определенное количество классов. При малом объеме выборки (20 – 40 вариант) намечают 5 – 6 классов. Возьмем длину классового интервала $h = 5$. Получаем пять интервалов: первый 25 – 30, второй 30 – 35, третий 35 – 40, четвертый 40 – 45, пятый 45 – 50 (начало первого класса не обязательно должно совпадать со значением минимальной варианты).

С помощью ранжированного ряда определим частоту попадания вариант выборки в каждый интервал. В первый интервал попадет два значения (25,9 и 27,0), поэтому $n_1 = 2$. Во второй интервал попадают пять значений, поэтому $n_2 = 5$. Аналогично $n_3 = 9$, $n_4 = 3$, $n_5 = 1$.

Теперь найдем относительные частоты попадания вариант выборки в каждый интервал:

$$W_1 = \frac{n_1}{n} = \frac{2}{20} = 0,1 \quad (\text{в первый интервал});$$

$$W_2 = \frac{n_2}{n} = \frac{5}{20} = 0,25 \quad (\text{во второй интервал});$$

$$W_3 = \frac{n_3}{n} = \frac{9}{20} = 0,45 \quad (\text{в третий интервал});$$

$$W_4 = \frac{n_4}{n} = \frac{3}{20} = 0,15 \quad (\text{в четвертый интервал});$$

$$W_5 = \frac{n_5}{n} = \frac{1}{20} = 0,05 \quad (\text{в пятый интервал}).$$

Для проверки вычисляем сумму относительных частот:

$$W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 0,1 + 0,25 + 0,45 + 0,15 + 0,05 = 1.$$

Тот факт, что в сумме получили единицу, подтверждает правильность вычислений.

По формуле $P'_i = \frac{W_i}{h}$ вычислим плотности P'_i относительных частот вариант. Получаем:

$$P'_1 = \frac{W_1}{h} = \frac{0,1}{5} = 0,02 \quad (\text{для первого интервала});$$

$$P'_2 = \frac{W_2}{h} = \frac{0,25}{5} = 0,05 \quad (\text{для второго интервала});$$

$$P'_3 = \frac{W_3}{h} = \frac{0,45}{5} = 0,09 \quad (\text{для третьего интервала});$$

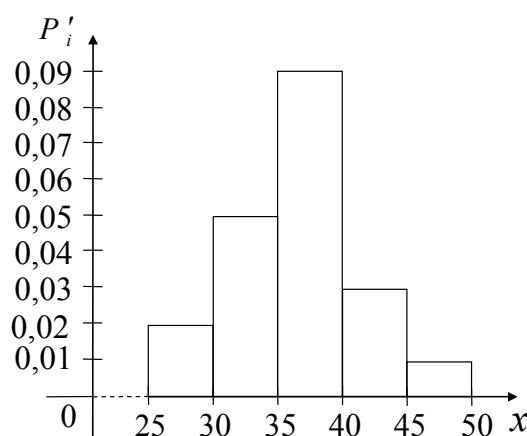
$$P'_4 = \frac{W_4}{h} = \frac{0,15}{5} = 0,03 \quad (\text{для четвертого интервала});$$

$$P'_5 = \frac{W_5}{h} = \frac{0,05}{5} = 0,01 \quad (\text{для пятого интервала}).$$

Полученные результаты сведем в таблицу:

Интервал значений удоя (ц)	25 – 30	30 – 35	35 – 40	40 – 45	45 – 50
Частоты вариант n_i	2	5	9	3	1
Относительные частоты W_i	0,1	0,25	0,45	0,15	0,05
Плотность относительных частот P'_i	0,02	0,05	0,09	0,03	0,01

Для построения гистограммы относительных частот частичные интервалы изображают на оси абсцисс, а значения плотностей относительных частот откладывают на оси ординат.



3.1.3 Результаты и выводы: В результате проделанной работы научились графически представлять данные.

3.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Вычисление выборочных числовых характеристик»

3.2.1 Задание для работы:

1. Вычислить основные выборочные числовые характеристики.

3.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Из крупного стада коров произведена случайная выборка, получено 20 вариант удоя коров за 300 дней лактации (в ц): 35,9; 35,3; 42,7; 45,2; 25,9; 35,3; 33,4; 27,0; 35,9; 38,8; 33,7; 38,6; 40,9; 35,5; 44,1; 37,4; 34,2; 30,8; 38,4; 31,3.

Вычислим основные выборочные характеристики.

Решение. Расчеты удобно проводить с помощью таблицы:

№ опыта	Результат обследования x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	35,9	-0,1	0,01
2	35,3	-0,7	0,49
3	42,7	6,7	44,89
4	45,2	9,2	84,64
5	25,9	-10,1	102,01
6	35,3	-0,7	0,49
7	33,4	-2,6	6,76
8	27,0	-9,0	81,00
9	35,9	-0,1	0,01
10	38,8	2,8	7,84
11	33,7	-2,3	5,29
12	38,6	2,6	6,76
13	40,9	4,9	24,01
14	35,5	-0,5	0,25
15	44,1	8,1	65,61
16	37,4	1,4	1,96
17	34,2	-1,8	3,24
18	30,8	-5,2	27,04
19	38,4	2,4	5,76
20	31,3	-4,7	22,09
Σ	720,3	0	490,15

Просуммировав варианты x_i , занесем сумму $\sum x_i$ в нижнюю строку таблицы под соответствующим столбцом. Разделив эту сумму на 20, получим:

$$\bar{x} = 36,015 \approx 36,0.$$

Теперь заполняем следующий столбец таблицы, в который записываем разность $x_i - \bar{x}$. Для контроля можно вычислить сумму всех таких разностей. Если разности вычислены правильно, то их сумма равна нулю.

Затем возводим эти разности в квадрат и заполняем последний столбец таблицы. Вычислив сумму $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 490,15$ и разделив ее на $n - 1 = 20 - 1 = 19$. Получим значение дисперсии

$$s^2 = \frac{490,15}{19} \approx 25,8.$$

Извлекая квадратный корень из величины s^2 , находим:

$$s \approx 5,08,$$

затем ошибку средней:

$$s_x = \frac{5,08}{\sqrt{20}} \approx \frac{5,08}{4,47} \approx 1,34.$$

Вычисляем коэффициент вариации:

$$V = \frac{5,08}{36} \cdot 100\% \approx 14\%.$$

Поскольку $10\% < V < 20\%$, то изменчивость удоев за 300 дней следует считать средней.

Таким образом, $\bar{x} \approx 36$, $s^2 \approx 25,8$, $s \approx 5,08$, $s_x \approx 1,34$, $V \approx 14\%$.

3.2.3 Результаты и выводы: В результате проделанной работы научились вычислять выборочные характеристики в прикладных задачах.