

**Министерство образования и молодежной политики Краснодарского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
Краснодарского края
«Новороссийский колледж радиоэлектронного приборостроения»**

**Методическая разработка открытого урока
на тему «Основные понятия математической статистики»
для студентов 2 курса
по учебной дисциплине «Математика»
специальность 10.02.01
Организация и технология защиты информации**

**Разработала:
преподаватель Николаенко Т.П.**

**Новороссийск
2018**

СОГЛАСОВАНО

На заседании Совета по методическим
вопросам от 16 03 2018 г.
протокол № 7

Председатель Совета по методическим
вопросам

Заслонова Е.В. Заслонова

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

Трусова Т.В. Трусова
16 03 2018 г.

Одобрено на заседании
УМО математических и
естественно-научных дисциплин
Протокол от 05.03.2018 г. № 7
Председатель УМО

Евмененко Е.П. Евмененко

Организация – разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Краснодарского края «Новороссийский колледж радиоэлектронного приборостроения» (ГБПОУ КК НКРП)

Разработчик:

Преподаватель ГБПОУ КК Николаенко Т.П. Николаенко
НКРП

Рецензенты:

Афиногенова О.А.

Преподаватель высшей квалификационной
категории ГБПОУ КК НКРП

Долженко Ю.А.

Директор сервисного центра CHIPSET

РЕЦЕНЗИЯ

на методическую разработку открытого урока по учебной дисциплине
«Математика»

на тему: «Основные понятия математической статистики»

Николаенко Тамары Петровны

Методическая разработка предназначена для проведения открытого урока по дисциплине «Математика» (2 курс) по теме «Основные понятия математической статистики» для студентов очной формы обучения специальности 10.02.01 Организация и технология защиты информации.

Урок рассмотрен в соответствии с требованиями, предъявляемыми Министерством образования РФ к содержанию данного типа уроков.

В методической разработке прописаны цели, задачи, межпредметные связи, тип урока, ход урока, содержание урока, деятельность студента и преподавателя.

Преподавателем был предложен урок типа урок усвоения знаний на котором студенты приобретают знания основных понятий математической статистики. На уроке предусмотрено применение компьютера, интерактивной электронной доски, проектора. В качестве наглядного пособия создана мультимедийная презентация, которая удовлетворяет психолого-педагогическим и эргономическим требованиям.

Всё выше перечисленное является положительным данной разработки.

Директор сервисного
центра CHIPSET



Ю.А. Долженко

Отзыв об уроке

20.03.18 Дисциплина «Математика» Группа 2-ОТ-1

Преподаватель Николаенко Т.П.

Тема урока: «Основные понятия математической статистики».

Структура урока по теме «Основные понятия математической статистики» составлена и Николаенко Т.П. методически верно: выделена цель, поставлены задачи, соблюдены все этапы урока.

Высокой оценки заслуживает интересный подход к актуализации знаний, проверке домашнего задания и подаче нового материала с использованием интерактивной доски и презентации. В ходе урока прослеживается его четкая структура, которая соответствует требованиям проблемного, исследовательского урока, дифференцированный подход к уровню знаний и способностей обучаемых. Основательно продуманы проблема, цель и задачи урока.

Необходимо отметить то, что достаточно времени было уделено закреплению пройденного материала по теме. Очень ценно, что Тамара Петровна владеет и активно применяет современные, инновационные методы обучения: ИКТ, проблемно-эвристический и исследовательский методы.

Преподаватель владеет практикой индивидуализированного обучения: умело управляет не только усвоением учебного материала, но и самостоятельной познавательной деятельностью каждого обучаемого. В процессе урока предусмотрена своевременная корректировка деятельности студентов.

Важно то, что было очень точно рассчитано время, необходимое для выполнения заданий на каждом этапе занятия, подведены итоги работы, дана корректная оценка работы студентов, выставлены отметки, предоставлены чёткие рекомендации по выполнению домашнего задания.

Для закрепления пройденного материала предусмотрено электронное тестирование, что позволяет экономично использовать время урока и быстро получить результат, а также карточки с заданиями повышенной сложности для сильных студентов.

Преподаватель ГБПОУ КК НКРП

О.А. Афиногенова



Аннотация

Методическая разработка открытого урока формирования новых знаний по основным понятиям математической статистики. Разработка состоит из двух частей: анализа использования информационных технологий при изучении математической статистики и плана конспекта урока на тему «Основные понятия математической статистики» для студентов 2 курса по учебной дисциплине «Математика» специальность 10.02.01 Организация и технология защиты информации.

Цели урока способствовать формированию у студентов представлений о роли математической статистики в обществе и основных элементах математической статистики; активизировать их познавательную деятельность; использование Excel для расчета статистических характеристик случайной величины (использование информационных технологий).

Формировать умение использовать методы обработки статистических данных и находить основные числовые характеристики случайной величины (размах, мода, медиана, среднее арифметическое значение, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение). Развивать абстрактное, логическое, мышление, речь, умение обосновывать свой выбор в ходе решения задач, информационную культуру обучающихся. Воспитывать интерес к изучению математики и будущей профессии.

В ходе проведения урока используются объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый метод, а также присутствуют элементы интерактивных методов обучения. При изучении элементов математической статистики в курсе математики применен табличный процессор Microsoft Excel. Он включает в себя программную надстройку «Пакет анализа» и большую библиотеку из статистических и математических функций, которые позволяют автоматизировать расчеты, а также на их основе получать графическую интерпретацию.

Информационные технологии при изучении математической статистики

Информационные технологии (англ. information technology) – широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, в том числе, с применением вычислительной техники

Развитие новых информационных технологий в образовании, стимулирует разработку программных средств и приложений, реализующих методологические идеи, связанные с полуавтоматическим или автоматическим доступом к учебной информации, проверкой правильности полученных результатов, оценкой начальной и текущей подготовки и т.д.

Можно утверждать, что грамотное использование возможностей современных информационных технологий в школе способствует:

- активизации познавательной деятельности, повышению качественной успеваемости школьников;
- достижению целей обучения с помощью современных электронных учебных материалов, предназначенных для использования на уроках математики;
- развитию навыков самообразования и самоконтроля у школьников; повышению уровня комфортности обучения;
- снижению дидактических затруднений у обучающихся;
- повышению активности и инициативности школьников на уроках математики; развитию информационного мышления школьников, формирование информационно-коммуникационной компетенции.

На уроках математики, в том числе и при изучении математической статистики, при помощи компьютера можно решить проблему дефицита подвижной наглядности, когда обучающиеся под руководством преподавателя на экране монитора сравнивают способом наложения геометрические фигуры, анализируют взаимоотношения множеств.

Компьютер является и мощнейшим стимулом для развития и формирования творчества обучающихся. На экране можно быстро выполнить преобразования в деформированном тексте, превратив разрозненные предложения в связный текст. Но для того, чтобы обучающихся могли в соответствии со своими желаниями использовать компьютер как помощника в учебе, надо позаботиться об универсальности их пользовательских навыков.

В настоящее время обучающиеся должны уметь пользоваться современными средствами труда. С помощью современных технических и аудиовизуальных средств и интенсивных методов обучения можно заинтересовать учеников, облегчить усвоение учебного материала.

Мультимедийные уроки помогают решить следующие дидактические задачи:

- усвоить базовые знания по предмету;
- систематизировать усвоенные знания;
- сформировать навыки самоконтроля;
- сформировать мотивацию к учению в целом и к математике в частности;
- оказать учебно-методическую помощь обучающимся в самостоятельной работе над учебным материалом.

Информационные технологии представляют информацию в различных формах и тем самым делают процесс обучения более эффективным. Экономия времени, необходимого для изучения конкретного материала, в среднем составляет 30%, а приобретенные знания сохраняются в памяти значительно дольше.

При использовании информационных технологий в процессе обучения происходит существенное изменение учебного процесса:

- переориентация на развитие мышления и воображения, как основных процессов познания, необходимых для качественного обучения;
- обеспечивается эффективная организация познавательной и самостоятельной деятельности обучающихся;
- появляется способность к сотрудничеству, самосовершенствованию, творчеству и др.

На уроках математики используются различные виды информационных технологий, в том числе и презентации, слайд-шоу. Они позволяют наглядно и доступно объяснить детям материал. Презентация является информационным обеспечением фронтальной работы преподавателя с классом и состоит из слайдов, основные формы данной информации – текст, рисунки, чертежи

Применение электронных презентаций, выполненных в программе PowerPoint, позволяет повышать уровень качества урока. Компьютерные презентации – это одна из современных технологий представления информации. Формы и место использования презентации на уроке зависят от содержания этого урока, от цели, которая ставится на уроке. При изучении нового материала использование презентации позволяет проиллюстрировать учебный материал.

При проведении устных упражнений презентация даёт возможность оперативно предъявлять задания. Учебная презентация может представлять собой конспект урока.

В этом случае она состоит из основных составляющих традиционного урока: указывается тема, цель, план работы на уроке, ключевые понятия, домашнее задание. Для уроков математики, в том числе и при изучении математической статистики, важно применение анимированных чертежей, когда нужно организовать работу обучающихся с

графиками, чертежами к доказательству теорем и задач, выполнить схему, использовать таблицу и т.д.

На уроках используются электронные приложения разного вида:

- иллюстрации и демонстрации аудио-видеоряда;
- приложения, сочетающие в себе и иллюстративный материал, и постановку проблемных вопросов с последующей проверкой выдвинутых предположений и решений, фронтальную проверку и самопроверку знаний в виде тестов, кроссвордов, головоломок;
- разработки серии уроков по теме, которые позволяют представить материал наиболее полно, вырисовывая картину целостного восприятия мира, успешно интегрируя различные области знаний на одном предмете;
- разработки электронных приложений к урокам с использованием языков программирования, которые дают непосредственное общение студента с компьютером (выполняются преподавателями, освоившими объектно-ориентированное программирование).

Информационные технологии, наиболее часто применяемые в учебном процессе, можно разделить на две группы:

- сетевые технологии, использующие локальные сети и глобальную сеть Internet (электронные варианты методических рекомендаций, пособий, серверы дистанционного обучения, обеспечивающие интерактивную связь с обучающимися через Internet, в том числе в режиме реального времени);
- технологии, ориентированные на локальные компьютеры (обучающие программы, компьютерные модели реальных процессов, демонстрационные программы, электронные задачки, контролирующие программы, дидактические материалы).

Информационные технологии могут использоваться по-разному.

1. Для обозначения темы урока. Тема урока представлена на слайдах, в которых кратко изложены ключевые моменты разбираемого вопроса.

2. Как сопровождение объяснения преподавателя. В практике обучения школьников можно использовать созданные специально для конкретных уроков мультимедийные конспекты-презентации, содержащие краткий текст, основные формулы, схемы, рисунки, демонстрацию последовательности действий для выполнения практической части работы.

3. Как информационно-обучающее пособие. В обучении особый акцент ставится на собственную деятельность ребенка по поиску, осознанию. Переработке новых знаний. Преподаватель выступает как организатор процесса учения, руководитель самостоятельной деятельности учащихся, оказывающий нужную помощь и поддержку.

4. Для контроля знаний. Использование компьютерного тестирования повышает эффективность учебного процесса, активизирует познавательную деятельность школьников. В свою очередь, отметим, что при изучении математической статистики может быть использован Mathcad, который имеет развитый аппарат работы с задачами математической статистики.

Во-первых, он содержит ряд встроенных функций, задающих используемые в математической статистике законы распределения. Они вычисляют как значение плотности вероятности различных распределений по значению случайной величины x , так и некоторые сопутствующие функции. Все они, по сути, являются либо встроенными аналитическими зависимостями, либо специальными функциями. Наряду с этим, в Mathcad запрограммировано соответствующее количество генераторов псевдослучайных чисел для каждого закона распределения, что позволяет эффективно проводить моделирование.

Во-вторых, предусмотрена возможность построения гистограмм и расчета статистических характеристик выборок случайных чисел и случайных процессов, таких как средние, дисперсии, корреляции и т.п. При этом случайные последовательности могут как создаваться генераторами случайных чисел, так и вводиться пользователем из файлов.

В-третьих, имеется целый арсенал средств, направленных на интерполяцию-экстраполяцию данных, построение регрессии по методу наименьших квадратов, фильтрацию сигналов. Наконец, реализован ряд численных алгоритмов, осуществляющих расчет различных интегральных преобразований, что позволяет организовать спектральный анализ различного типа. Кроме того, при изучении элементов математической статистики в курсе математики может быть применен и табличный процессор Microsoft Excel. Он включает в себя программную надстройку «Пакет анализа» и большую библиотеку из статистических и математических функций, которые позволяют автоматизировать расчеты, а также на их основе получать графическую интерпретацию.

Так, например, при изучении значений статистических признаков (случайных величин) и их характеристик, можно использовать статистические функции: СРЗНАЧ (среднее выборочное значение), ДИСП (дисперсия), МЕДИАНА, МОДА и т.п.; или применить пакет анализа (например, путь: СЕРВИС\АНАЛИЗ ДАННЫХ\ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА). Помимо того, можно находить различные виды распределений случайных величин, доверительные интервалы и др. При рассмотрении законов распределения необходимо обратить внимание обучающихся на сферы использования законов, а при построении графиков функций научить их сравнивать графики между собой, анализировать и делать по ним выводы.

Таким образом, отметим, что использование информационных технологий на уроках математики при изучении математической статистики позволяет преобразить учебный процесс, сделав его более эффективным, познавательным и привлекательным для обучающихся, усиливает их мотивацию и творческую активность.

Помимо этого, обучение математике с применением информационных технологий делает обучение более наглядным и понятным, и какой бы сложной и скучной ни была тема урока, она станет, интересна школьнику, если учебный материал на экране представлен в красках, со звуком и другими эффектами. Кроме того, это позволяет учителю сэкономить время на совершение записей на доске и тем самым оставить больше времени на закрепление учебного материала. Обучение с использованием информационных технологий становится для самого ученика творческим поиском, от которого можно получить удовлетворение и благодаря которому можно самоутвердиться.

Технологическая карта урока

Специальность курс	10.02.01 Организация и технология защиты информации 2 курс
Дисциплина	Математика
Тема урока	Основные понятия математической статистики
Цели урока: - образовательная	способствовать формированию у студентов представлений о роли математической статистики в обществе и основных элементах математической статистики; активизировать их познавательную деятельность; использование Excel для расчета статистических характеристик случайной величины
- воспитательная	способствовать формированию у студентов чувства патриотизма, коллективизма, толерантного отношения к окружающим;
- развивающая	способствовать развитию у студентов умения анализировать, сопоставлять, сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи; приводить примеры, формировать умения работы с литературой, картами, таблицами, схемами.
Требования к знаниям и умениям Студент должен знать	основные понятия математической статистики: статистическая совокупность, единица совокупности, признак единицы совокупности, генеральная совокупность, выборка, представление данных (таблица), числовые характеристики совокупности (среднее арифметическое, мода, медиана, размах, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
Студент должен уметь:	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных; анализа информации статистического характера.
Тип урока	урок усвоения знаний
Вид урока	урок смешанный (сочетание элементов различных видов урока на одном: теоретической и практической работы)
Межпредметные связи	статистика – основные понятия: совокупность, признак,

	характеристика совокупности, статистическое исследование; социология – социальная группа, социальный статус; история – новейшая история, история России; информатика – таблицы, компьютерная программа Excel;
Методы	<i>по внешним признакам деятельности преподавателя и обучающего:</i> словесный (объяснение, изложение, повествование, эвристическая беседа); практический; <i>по степени активности познавательной деятельности обучающегося:</i> объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, эвристический
Формы работы	фронтальная, групповая
Формируемые общие и профессиональные компетенции на учебном занятии	ОК2, ОК3, ОК4, ОК7.
Оборудование	ПК, мультимедиапроектор (презентация – сопровождение урока), информационно-раздаточные материалы, ПК с ПО

План урока

Этапы	Время, мин.
1. Организационный момент, характеризующийся внешней и внутренней (психологической) готовностью студентов к уроку.	2
2. Постановка цели занятия перед студентами	4
3. Организация восприятия и осмысления новой информации, т. е. усвоение исходных знаний	20
4. Обобщение изучаемого на уроке и введение его в систему ранее усвоенных знаний и умений.	15
5. Первичная проверка понимания	10
6. Выполнение практического задания на ПК	35
7. Домашнее задание	2
8. Подведение итогов урока. Рефлексия	2

Учебно-методическая структура урока

Деятельность преподавателя	Деятельность студента	Методическое обоснование
1. Организационный момент		
Приветствует обучающихся Обращает внимание на готовность к уроку Отмечает отсутствующих	Приветствует преподавателя Проверяет готовность к уроку	Воспитание, организованности, дисциплинированности Создание психологического настроя Активизация внимания
2. Постановка цели занятия перед студентами		
Объявляет тему урока Ставит цели урока	Настраивается на выполнение целей урока	Создание ценностного представления о занятии Концентрация внимания на предстоящей работе Формирование интереса к изучению нового материала
3. Организация восприятия и осмысления новой информации, т. е. усвоение исходных знаний		
Организует планирование изучения материала и контролирует его Знакомит с новыми понятиями и объясняет их Приводит примеры Иллюстрирует объяснение Стимулирует к самостоятельным выводам Стимулирует к самопроверке и взаимопроверке знаний	Обсуждает в группе и отвечает на вопросы преподавателя Делает самостоятельно выводы Делает записи в конспектах Выполняет самопроверку и взаимопроверку	Усвоение новых знаний Тренировка внимания, памяти Формирование логики мышления Повышение интереса к предмету, оптимизация обучения Выработка самооценки
4. Обобщение изучаемого на уроке и введение его с систему ранее усвоенных знаний и умений.		
Организует ситуацию повторения усвоенных знаний Организует практическую работу учащихся Объясняет способ выполнения задания Иллюстрирует объяснение Контролирует и корректирует проведение	Закрепляет новый учебный материал Повторяет ранее изученный материал Самостоятельно выполняет практическую работу по образцу Самостоятельно делает выводы Самостоятельно	Усвоение новых умений Осмысление материала Закрепление новых знаний Развитие самостоятельности в мышлении Повышение интереса к предмету, оптимизация обучения Выработка самооценки

самостоятельной работы Подводит к ситуации применения изученных ранее знаний и умений Стимулирует к самостоятельным выводам Стимулирует к самопроверке и взаимопроверке знаний	использует дополнительный источник знаний (работает с глоссарием терминов) Делает записи в конспектах Выполняет самопроверку и взаимопроверку	
<u>5. Первичная проверка понимания</u>		
Организовывает проверку первичного запоминания материала Контролирует и корректирует проведение самостоятельной проверочной работы Стимулирует к самопроверке и взаимопроверке знаний	Отвечает на вопросы теста Вспоминает изученные на уроке понятия	Воспроизведение изученного материала Проверка первичного усвоения знаний Выработка самооценки и оценки действий товарища Формирование интереса к учебной деятельности
<u>6. Выполнение практического задания на ПК</u>		
Контролирует и корректирует выполнение практического задания на ПК	Выполняет практическое задание по описанию	Проверка усвоения знаний Формирование интереса к учебной деятельности
<u>7. Домашнее задание</u>		
Предлагает домашнее задание Стимулирует к выполнению домашнего задания и выбору задания Стимулирует к выполнению творческого задания	Настраивается на выполнение домашнего задания	Развитие самостоятельности в выборе деятельности Формирование интереса к учебной деятельности Выработка самооценки
<u>8. Подведение итогов урока. Рефлексия</u>		
Создает психологический настрой и стимулирует интерес к новым знаниям	Оценивает собственный настрой при изучении нового материала	Создание положительного отношения к учебной деятельности

Основная литература

1 Основные источники:

1. Григорьев В.П., Элементы высшей математике: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования – М.: Изд. центр «Академия», 2014. – 320 с.
2. Башмаков М.И. Математика; Учебник для учреждений нач. и среднего проф. образования – М: ОИЦ «Академия», 2010. – с.
3. Пехлецкий И.Д. Математика: Учебник для среднего проф. образования – М.: ОИЦ «Академия», 2010. - с.
4. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие – М.: ОИЦ «Академия», 2010. – 160 с.

Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. Сборник задач по математике: учеб. Пособие д/ссузов – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009. – 204с.
2. Богомолов Н.В., Самойленко Л.Ю. Математика: Учебник для ссузов, 7-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2009 – 400с.
3. Богомолов Н.В., Сергиенко Л.Ю. Математика. Дидактические задания: учебное пособие – 4-е изд., стереотипное. – М.: «Дрофа», 2009.- 240с.
4. Виноградов И.М. Основы теории чисел, М., Наука, 1981
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2012
6. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов, учебник для вузов, ЮНИТИ-ДАНА, 2010

Интернет-ресурсы

1. www.exponenta.ru – сборник сайтов по математике
2. www.mcsme.ru – московский центр непрерывного математического образования, свободно распространяемые математические книги

1 Организационный момент

Рабочий и психологический настрой. Приветствие, проверка отсутствующих

2 Постановка цели занятия перед обучающимися

1. Постановка темы преподавателем
2. Иллюстрация применения статистической информации
3. Постановка цели урока преподавателем

3 Организация восприятия и осмысления новой информации, т. е. усвоение исходных знаний

1. Организация усвоения основных понятий статистики:

- статистическая совокупность
- единица статистической совокупности
- признак единицы совокупности
- генеральная совокупность
- выборка
- репрезентативность выборки

2. Выполнение задания 1 в конспекте: заполнение таблицы.

3. Выполнение примера 2 в конспекте

4. Проверка выполнения целей урока

Сегодня мы поговорим о статистике как о науке, немного затронем историю её развития, узнаем основные статистические характеристики.

Значение статистики в жизни современного общества ёмко выражено в романе Ильфа и Петрова «12 стульев»: "Статистика знает всё" известно, сколько какой пищи съедает в год средний гражданин республики: известно, сколько в стране охотников, балерин: станков, велосипедов, памятников, маяков и швейных машинок. Как много жизни, полной пыла, страстей и мысли, глядит на нас со статистических таблиц!..".

Роль статистики в нашей жизни настолько значительна, что люди, часто не задумываясь и не осознавая, постоянно используют элементы статистической методологии не только в трудовых процессах, но и в повседневном быту. Работая и отдыхая, делая покупки, знакомясь с другими людьми, принимая какие-то решения, человек пользуется определённой системой имеющихся у него сведений, сложившихся вкусов и привычек, фактов, систематизирует, сопоставляет эти факты, анализирует их, делает выводы и принимает определённые решения, предпринимает конкретные действия.

Таким образом, в каждом человеке заложены элементы статистического мышления, представляющего собой способности к анализу и синтезу информации об окружающем нас мире.

Поэтому мы и посвятим сегодняшний урок этой науке.

1. Формирование новых знаний.

Итак, что же такое статистика и как она развивалась? А вы как считаете, что такое статистика?

Что такое статистика?

Статистика – это наука, изучающая количественные показатели развития общества и общественного производства.

Можно без преувеличения сказать, что статистическими методами сегодня пронизана вся наша жизнь.

Как только человеку в его деятельности потребовались количественные характеристики, то есть числа, тут же появилась статистика. Конечно, она не называлась так, но самые первые статистические исследования можно обнаружить и в древних египетских папирусах, и на вавилонских глиняных табличках.

Термин "статистика" произошел от латинского слова "статус" (status), что означает "состояние и положение вещей".

Возникновение статистики было связано с потребностями государственного управления. Уже ранние государства – Китай, Египет, Древняя Греция – нуждались в данных о населении и его составе, имущественном положении граждан, количестве скота, земельных угодий и т.д., положивших начало статистической практике. Потребности в статистических данных многократно возросли в период становления и развития капитализма, что стимулировало формирование статистики науки.

Отсутствие строгой, научной базы статистических прогнозов, произвольное толкование статистических данных позволили в конце XIX века английскому премьер-министру Б. Дизраэли заметить: "Есть три вида лжи. Просто ложь, наглая ложь и: статистика".

В XX веке появилась математическая статистика, обладающая универсальными методами сбора, хранения и обработки информации для выработки различных прогнозов.

Как вы считаете, какая задача у статистики?

Одной из основных задач статистики является обработка информации. Конечно, у статистики есть много и других задач: получение и хранение информации, выработка различных прогнозов, оценка их достоверности.

Итак, задача математической статистики состоит в создании методов сбора и обработки статистических данных для получения научных и практических выводов.

Статистическая информация – это числовые данные о массовых явлениях.

Одно из самых важных понятий, как теории вероятности, так и статистики является – случайная величина.

Напомните определение случайной величины.

Случайной величиной называется переменная величина, значения которой зависят от случайного исхода некоторого испытания.

Если требуется изучить множество значений случайной величины, то выполняют следующие этапы статистических исследований.

- Сбор информации (статистическое наблюдение)
- Группировка статистических данных
- Представление данных
- Анализ статистических данных

Разберем все эти этапы на конкретном примере.

Пример 1.

Ежедневное количество студентов, посещающих методический кабинет на протяжении ряда дней, следующее: 15, 17, 16, 18, 20, 21, 18, 17, 20, 15, 18, 17, 16, 19, 17, 16, 18, 19, 18, 19.

Эта последовательность или ряд представляет собой статистические данные, которые подлежат обработке. Иногда его называют **выборкой (выборочной совокупностью)**.

Еще какая совокупность бывает? Генеральная.

Репрезентативность выборки – это показатель, заключающийся в том, что выборка должна полно и достоверно отображать признаки той совокупности, частью которой она является. Представительная выборка.

Какие виды выборок существуют?

Бесповторная, повторная выборки.

Несколько способов отбора объектов:

1. Простой случайный отбор (при котором объекты извлекают по одному из всей генеральной совокупности).
2. Типический отбор (при котором объекты отбираются не из генеральной совокупности, а из ее типической части).
3. Механический отбор (при котором генеральную совокупность делят на несколько групп механически).
4. Серийный отбор (объекты выбирают не по одному, а сериями).

Отдельные значения, составляющие эту выборку, называют **вариантами** или просто данными.

Варианты в ряду могут иметь как различные, так и одинаковые значения.

Какие варианты в нашей выборке?

Если записать наши варианты в порядке возрастания то получится большой ряд, с которым работать не очень удобно. Требуется представить информацию в более удобном виде. Какие у вас предложения?

У каждой варианты есть **кратность** – число показывающее, сколько раз эта варианта встречается в данной выборке.

15, 15, 16, 16, 16, 17, 17, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 19, 19, 20, 20, 21 – ранжированный ряд

У каждой выборки есть объем – это общее количество вариантов в выборке. $n = \sum_{i=1}^k n_i$

Объем нашей выборки: $n = 20$

Для любой варианты можно найти частоту, которая позволяет найти процентную частоту.

Частота варианты это отношение кратности варианты, к объему выборки.

$$\text{частота варианты} = \frac{\text{кратность варианты}}{\text{объем выборки}}$$

В теории вероятности аналогично находят вероятность случайной величины. Поэтому можно говорить, что находят вероятность появления варианты в данной выборке. $p_i = \frac{n_i}{n}$

Найдем вероятности наших вариант: $\frac{2}{20}; \frac{3}{20}; \dots; \frac{1}{20}$

Если варианты и их вероятности записать в таблицу, то получится закон распределения случайной величины.

Стоит отметить, что если распределение является законом, то $p = \sum_{i=1}^k p_i = 1$

Проверим наше распределение: $0,1+0,15+0,2+0,25+0,15+0,1+0,05=1$

Итак, подведем небольшой итог: мы собрали данные, потом....(упорядочили их и представили в виде таблицы, в которой записали варианты, их кратности и вероятности)

Варианты выборки x_i	15	16	17	18	19	20	21
Частота n_i	2	3	4	5	3	2	1
Относительная частота $f_i=p_i$	0,1	0,15	0,2	0,25	0,15	0,1	0,05

При анализе статистических данных используют различные обобщающие показатели, такие как:

- Размах
- Мода
- Медиана
- Среднее арифметическое (математическое ожидание)
- Дисперсия
- Среднее квадратичное отклонение.

Размахом выборки называется разность между наибольшей и наименьшей из вариантов.

Обозначается R.

$$R = 21 - 15 = 6$$

Модой выборки называется число, которое встречается в данной выборке чаще других. Обозначается M_0 . Выборка может и не иметь моды.

$$M_0 = 18, \text{ т.к. относительная частота самая большая } = 0,25$$

Медианой выборки с **нечётным числом вариантов** называется варианта, записанная посередине.

Медианой выборки с **чётным числом вариантов** называется среднее арифметическое двух вариантов, записанных посередине. Обозначается M_e .

Медиана. Для её определения сначала ранжируют выборки, т.е. располагают в порядке возрастания (15, 16, ..., 21). Т.к. у нас ряд с чётным числом членов, возьмем два числа, записанных посередине и найдем их среднее арифметическое. Это будет $x_{10} = 18$ и $x_{11} = 18$, тогда $M_e(X) = \frac{18+18}{2} = 18$.

Средним арифметическим выборки называется частное от деления суммы вариантов на объем выборки.

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

В нашем примере 20 вариантов, рационально ли вычислять среднее арифметическое данным способом? Какие предложения?

Среднее арифметическое удобно вычислять, используя статистическое распределение выборки.

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_k n_k}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$$

Средним арифметическим выборки называется отношение суммы произведения вариантов и их частот на объем выборки.

Если в статистическом распределении выборки указаны варианты и их вероятности, то среднее арифметическое вычисляется по формуле.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^k x_i p_i = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_k p_k$$

Среднее арифметическое значение называется еще **математическим ожиданием** $M(X)$.

$$M(X) = 15 \cdot 0,1 + 16 \cdot 0,15 + 17 \cdot 0,2 + 18 \cdot 0,25 + 19 \cdot 0,15 + 20 \cdot 0,1 + 21 \cdot 0,05 = 17,7$$

$$\bar{X} = \frac{15 \cdot 2 + 16 \cdot 3 + 17 \cdot 4 + 18 \cdot 5 + 19 \cdot 3 + 20 \cdot 2 + 21 \cdot 1}{20} = 17,7$$

Характеристику, «отвечающую» за разброс чисел вокруг их среднего значения называют дисперсией и обозначают D :

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

$$M(X^2) = \frac{15^2 \cdot 2 + 16^2 \cdot 3 + 17^2 \cdot 4 + 18^2 \cdot 5 + 19^2 \cdot 3 + 20^2 \cdot 2 + 21^2 \cdot 1}{20} = 315,9$$

$$(M(X))^2 = 17,7 \cdot 17,7 = 313,29$$

$$D(X) = 315,9 - 313,29 = 2,61$$

Средним квадратичным отклонением выборки называется квадратный корень из дисперсии.

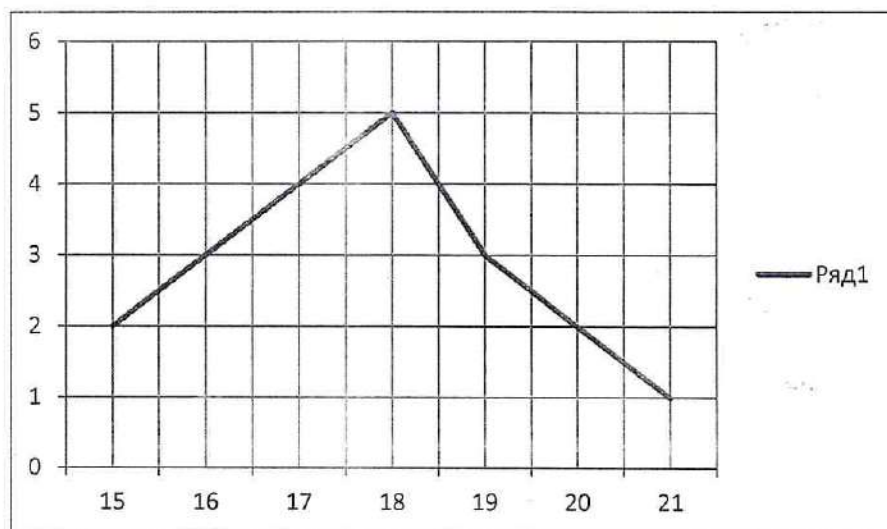
$$\delta = \sqrt{D}$$

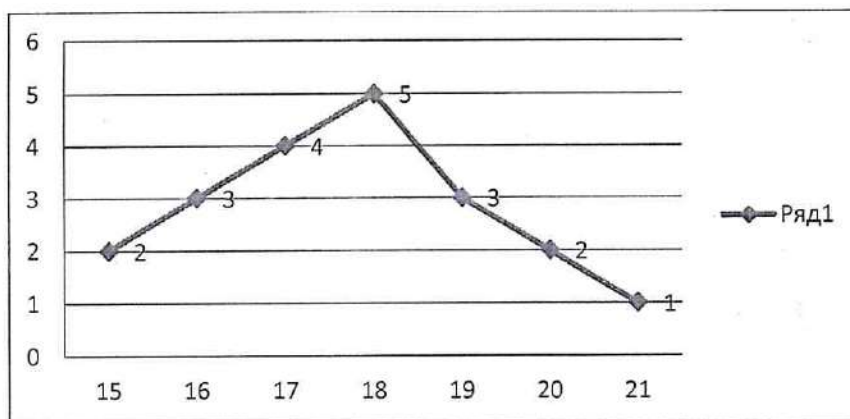
$$\delta = \sqrt{2,61} = 1,61$$

Подведем итог.

Какие показатели используют при анализе статистических данных? (размах, моду, медиану, среднее значение или математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение).

Полигон частот





1. Ширина интервала определяется по формуле Стерджеса $h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,32 \lg n}$

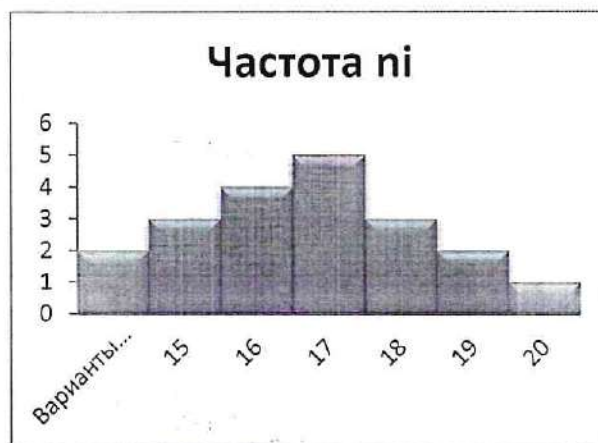
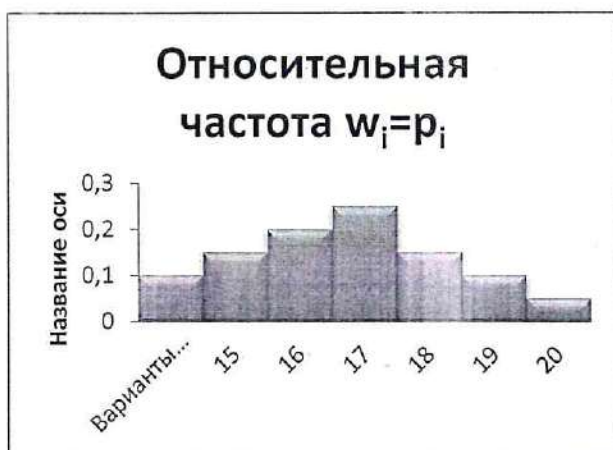
$$h = \frac{21 - 15}{1 + 3,32 \lg 20} = \frac{6}{1 + 3,32 \cdot 1,3} \approx 1. \text{ Желательно округлять до целых или десятых.}$$

2. Интервалы для гистограммы вычисляются следующим образом $(x_n - \frac{h}{2}; x_n + \frac{h}{2})$

При $x_1 = 15$ получаем $(15 - \frac{1}{2}; 15 + \frac{1}{2})$ или $(14,5; 15,5)$. Остальные получим аналогично или прибавлением h .

Варианты выборки x_i	15	16	17	18	19	20	21
Частота m_i	2	3	4	5	3	2	1
Относительная частота w_i	0,1	0,15	0,2	0,25	0,15	0,1	0,05
Интервалы	14,5-15,5	15,5-16,5	16,5-17,5	17,5-18,5	18,5-19,5	19,5-20,5	20,5-21,5

Построим гистограмму. Выбираем соответствующий масштаб, учитывая значения переменных (для x_i две клетки за единицу, а для w_i одна клетка – 0,05).



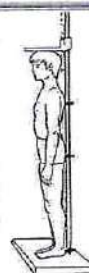
4 Обобщение изучаемого на уроке и введение его с систему ранее усвоенных знаний и умений.

1. Объяснение способа выполнения примеров, вычисления статистических характеристик выборки, построения гистограмм и полигона частот
2. Проверка выполнения целей урока

Пример 2.

В колледже измерили рост 50 студентов. Получились следующие результаты:

162, 168, 157, 176, 185, 160, 162, 158, 181, 179, 164, 176, 177, 180, 181, 179, 175, 180, 176, 165, 168, 164, 179, 163, 160, 176, 162, 178, 164, 190, 181, 178, 168, 165, 176, 178, 185, 179, 180, 168, 160, 176, 175, 177, 176, 165, 164, 177, 175, 181.



Недостатки данной информации:

- Трудно «читается»
- Не наглядна
- Занимает много места

Выход:

— преобразовать данные, получить небольшое количество характеристик начальной информации.

⇒ Одна из основных задач статистики: **обработка информации.**

Другие задачи статистики:

- получение и хранение информации
- выработка различных прогнозов
- оценка их достоверности

Пример 2.

В колледже измерили рост 50 студентов. Получились следующие результаты: 162, 168, 157, 176, 185, 160, 162, 158, 181, 179, 164, 176, 177, 180, 181, 179, 175, 180, 176, 165, 168, 164, 179, 163, 160, 176, 162, 178, 164, 190, 181, 178, 168, 165, 176, 178, 185, 179, 180, 168, 160, 176, 175, 177, 176, 165, 164, 177, 175, 181.

1.

С некоторым запасом можно считать, что рост студента находится в пределах от 140 до 210 см.

⇒

Общий ряд данных этого измерения: 140; 141; 142; ...; 208; 209; 210

2.

Выборка — это данные реального измерения роста (выписаны выше)

3.

Варианта — это любое из чисел выборки

4.

Ряд данных — все реальные результаты измерения, выписанные в определенном порядке *без повторений*, например, по возрастанию: 157; 158; 160; 162; 163; 164; 165; 168; 175; 176; 177; 178; 179; 180; 181; 185; 190

Пример 3.

30 абитуриентов на четырех вступительных экзаменах набрали в сумме такие количества баллов (оценки на экзаменах выставлялись по пятибалльной системе):

20; 19; 12; 13; 16; 17; 15; 14; 16; 20; 15; 19; 20; 20; 15; 13; 19; 14; 18; 17; 12; 14; 12; 17; 18; 17; 20; 17; 16; 17.

Составьте общий ряд данных, выборку из результатов, стоящих на четных местах и соответствующий ряд данных.

Решение:

Составим *таблицу распределения* выборки и часто выборки

Варианта	13	14	17	19	20	Всего: 5 вариант
Кратность варианты	2	3	6	2	2	Сумма =15 (объем выборки)
Частота варианты	$\frac{2}{15}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{2}{15}$	$\frac{2}{15}$	Сумма =1 (так всегда)

$$\text{Частота варианты} = \frac{\text{Кратность варианты}}{\text{Объем выборки}}$$

Иногда измеряется в процентах ($\cdot 100\%$)

Пример 4.

Постройте график распределения и многоугольник частот для следующих результатов письменного экзамена по математике:

6 7 7 8 9 2 10 6 5 6
7 3 7 9 9 2 3 2 6 6
6 7 8 8 2 6 7 9 7 5
9 8 2 6 6 3 7 7 6 6

Решение:

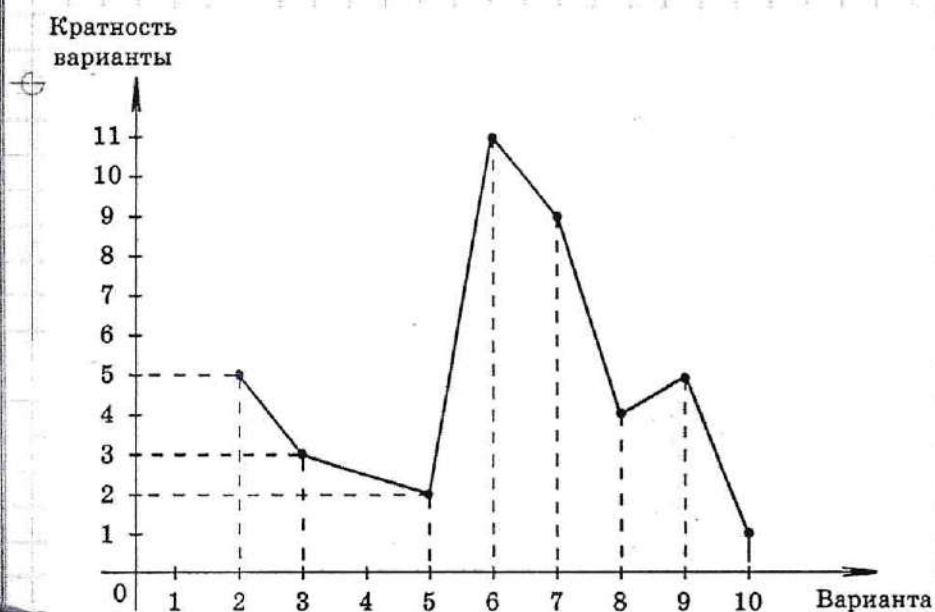
Выборка объема 40.

Ряд данных — 2; 3; 5; 6; 7; 8; 9; 10

Составим таблицу и построим график

Варианта	2	3	5	6	7	8	9	10	Всего 8 вариант
Кратность варианты	5	3	2	11	9	4	5	1	Сумма = 40
Частота варианты	0,125	0,075	0,05	0,275	0,225	0,1	0,125	0,025	Сумма = 1
Частота (%) варианты	12,5	7,5	5	27,5	22,5	10	12,5	2,5	Сумма = 100%

Многоугольник распределения кратностей



Пример 5.

Постройте график распределения и многоугольник частот для следующих результатов письменного экзамена по математике:

6	7	7	8	9	2	10	6	5	6
7	3	7	9	9	2	3	2	6	6
6	7	8	8	2	6	7	9	7	5
9	8	2	6	6	3	7	7	6	6

Построение гистограмм (столбчатых диаграмм) распределения:

Разбиваем промежуток между самой маленькой и самой большой вариантой на участки:

- «Плохие» оценки $\in [2; 4]$
- «Средние» оценки $\in [5; 7]$
- «Хорошие» оценки $\in [8; 10]$

Получили **интервальный ряд данных**: 2—4; 5—7; 8—10.

Варианта	«Плохие»	«Средние»	«Хорошие»
Кратность варианты	8	22	10
Частота варианты	0,2	0,55	0,25
Частота (%) варианты	20	55	25

III. Гистограммы распределения большого объема информации

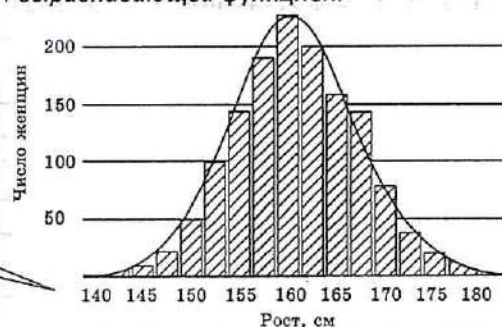
Гистограммы незаменимы, когда ряд данных состоит из большого количества чисел (сотни, тысячи и т. п.).

Если ширина столбцов гистограммы мала, а основания столбцов в объединении дают некоторый промежуток, то сама гистограмма похожа на график непрерывной функции.

Такую функцию называют *выравнивающей функцией*.

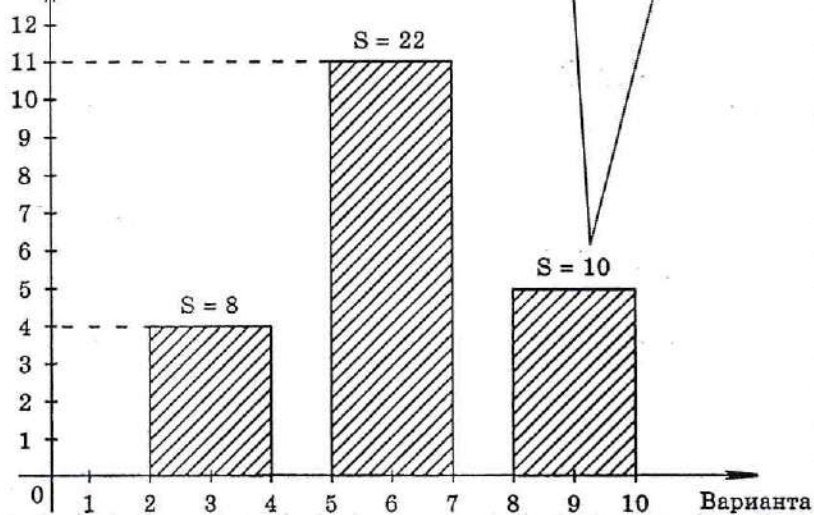
Пример 7.

Гистограмма роста женщин, построенная по выборке, в которой было 1375 женщин.



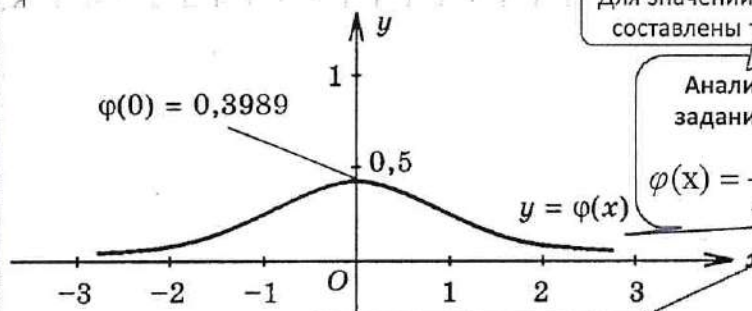
Гистограмма распределения кратностей

Кратность варианты



Площадь равна кратности варианты.

Гауссова кривая (кривая нормального распределения)



Свойства:

- 1) Симметрична относительно оси Oy
- 2) Единственный максимум ($\varphi(0) = 0,3989$)
- 3) Площадь части плоскости, ограниченной кривой и осью Ox равна 1.
- 4) «Ветви» очень быстро приближаются к оси абсцисс: площадь «под гауссовой кривой» на $[-3; 3]$ равна 0,99

Доска Гальтона (кеинкункс, 1873 г.)

Устройство для наглядной демонстрации нормального (гауссова) закона распределения

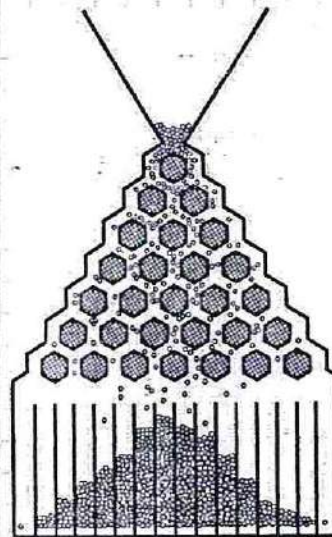


Ф. Гальтон
(1822 — 1911)

- География
- Антропология
- Статистика
- Дифференциальная психология
- Психометрика

Принцип действия:

- Падающие сверху шарики распределяются между правильными шестиугольниками
- В результате попадают на горизонтальную поверхность
- Образуют картинку, похожую на «подграфик» гауссовой кривой.



Пример 14.

Статистические исследования над литературными текстами показали, что частоты появления той или иной буквы (или пробела между словами) стремятся при увеличении объема текста к некоторым константам.

Таблицы, в которых собраны буквы того или иного языка и соответствующие константы, называют *частотными таблицами* языка.

*Таблица для букв русского алфавита и пробелов
(частоты приведены в процентах)*

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	
Частота	6,2	1,4	3,8	1,1	2,5	7,2	0,7	1,6	6,2	1,0	
Буква	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
Частота	2,8	3,5	2,6	5,3	9,0	2,3	4,0	4,5	5,3	2,1	0,2
Буква	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	-
Частота	0,9	0,4	0,4	0,6	0,3	1,6	1,4	0,3	0,6	1,8	17,5



М.А. Шолохов
(1905 — 1984)

**Пример 15.**

До сегодняшнего дня не утихают споры об авторстве «Тихого Дона».

Многие считают, что в 23 года М. А. Шолохов такую глубокую и поистине великую книгу написать не мог. Особенно жаркими были споры в момент присуждения М. А. Шолохову Нобелевской премии в области литературы (1965 г.).

Статистический анализ романа и сличение его с текстами, в авторстве которых не было сомнений, подтвердил гипотезу о М. А. Шолохове, как об истинном авторе «Тихого Дона».



Шведский король
Густав Адольф
поздравляет
М. А. Шолохова с
присуждением ему
Нобелевской премии
(Стокгольм, 1965)

Задача 2.

В таблице приведено число пользователей интернета в 10 крупнейших по площади странах мира

Страна	Число пользователей, (млн)
Россия	30
Канада	24
США	220
Китай	213
Бразилия	68
Австралия	15
Индия	81
Аргентина	11
Казахстан	1
Судан	4

- а) найдите среднее арифметическое числа пользователей. б) Найдите медиану числа пользователей в) Какое из найденных средних лучше характеризует численность пользователей интернета этих стран?

5 Первичная проверка понимания

1. Выполнение проверки первичного усвоения материала – решения теста
2. Взаимопроверка и оценивание решения теста

6 Первичная проверка понимания

1. Объяснение способа выполнения практического задания с помощью MS Excel.
2. Выполнение практического задания:
 - выделение ранее изученных понятий в данной задаче
 - расчет статистических характеристик выборки

7 Домашнее задание к следующему уроку

Выдача домашнего задания по выбору студента и дополнительного творческого задания

8 Подведение итогов урока. Рефлексия

1. Самооценка психологического состояния
2. Создание благоприятного настроения на дальнейшее обучение

Приложение

Задания для работы на уроке

Задание 1.

Заполните таблицу, занося в неё исследуемый статистический признак единицы совокупности, статистическую совокупность и единицу совокупности для каждого из примеров исследования:

Исследование	Статистическая совокупность	Единица совокупности	Исследуемый признак
Исследование успеваемости студентов			
Изучение заработной платы учителей района			
Проведение переписи населения			

Задание 2

В 1936 г. накануне президентских выборов в США американским журналом «Литературное обозрение» проводился опрос относительно исхода президентских выборов. Кандидатами на этих выборах были Франклин Рузвельт и Альфред Лэндон. В качестве генеральной совокупности редакция журнала использовала телефонные книги. Отобрав случайно 4 млн. адресов, она разослала открытки с вопросами об отношении к кандидатам в президенты по всей стране. Затратив огромную сумму на рассылку и обработку открыток, журнал объявил, что президентом с большим перевесом станет Лэндон. Результат выборов оказался прямо противоположным.

Почему ошиблись статистики?

Ответ: _____

Задание 3.

Обработать данные опроса студентов на выявление количества времени, которое они затрачивают в среднем в неделю на чтение художественной литературы. Опрос проводился в 2015 году. Получены данные (количество часов):

1, 2, 2, 3, 1, 2, 0, 5, 2, 4, 0, 3, 1, 0, 3, 2, 1, 3, 1, 6, 2, 0, 4, 2, 0, 3, 1, 2, 0, 1.

Решение

- Определимся с понятиями:
 - исследуемый признак _____
 - генеральная совокупность _____
 - единица совокупности _____
 - объем совокупности _____
- Определим значения признака (количество часов на чтение) и подсчитаем количество каждого из значений признака (сколько раз каждое значение признака встречается в данных).
 Заполним таблицу распределения признака:

Количество часов на чтение книг, x_i									Всего, n
Число студентов, n_i									

- Подсчитаем количественную характеристику выборки: среднее арифметическое.
 Подсказка: для таблицы распределения значений признака

Значение признака, x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_i
Число значений, n_i	n_1	n_2	n_3	...	n_i

расчет среднего арифметического производится так:

$$x_{\text{сред.}} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_i n_i}{n}$$

Решение:

Ответ: среднее арифметическое выборки _____

- Составим аналитический отчет.

«Результат опроса студентов-первокурсников в 2015 г. показал, что в среднем студенты тратят на чтение художественной литературы _____ часов в неделю»

«Основные понятия математической статистики»

1. Статистика – наука, область практической деятельности человека, которая изучает, обрабатывает и анализирует количественные данные о самых разнообразных массовых явлениях в жизни.
 2. Математическая статистика – раздел математики, в котором разрабатываются математические методы для изучения количественных характеристик массовых явлений.
 3. Данные – это результаты наблюдения, опроса, опыта, испытания, т.е. все то, что и составляет статистическую информацию.
 4. Статистическая совокупность – совокупность (множество) объектов или явлений общественной жизни, характеризующаяся наличием некоторых общих признаков. Статистическая совокупность состоит из материально существующих объектов, например, группы работников, предприятия, страны, регионы.
 5. Единица совокупности – каждая единица статистической совокупности
 6. Признак единицы совокупности - это свойство, характерная черта единиц, объектов и явлений, которая может быть наблюдаема или измерена.
 7. Генеральная совокупность - вся интересующая исследователя совокупность изучаемых объектов.
 8. Выборочная совокупность, или выборка, - совокупность случайно отобранных из генеральной совокупности объектов, исследуемых с целью сделать вывод о генеральной совокупности в целом.
 9. Объем выборки – число объектов выборки, или число единиц выборочной совокупности.
 10. Репрезентативность (представительность) выборки – это полнота и адекватность представления генеральной совокупности.
 11. Среднее арифметическое – числовая характеристика (показатель) выборки, представляющая собой сумму всех наблюдаемых значений, деленную на их количество (объем выборки). Среднее арифметическое показывает наиболее ожидаемый результат измерений.
- Для таблицы распределения значений признака

Варианта, x_i	x_1	x_2	x_3	...	x_i
Кратность, n_i	n_1	n_2	n_3	...	n_i

расчет среднего арифметического производится так:

$$x_{\text{сред.}} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + x_3 n_3 + \dots + x_i n_i}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_i}$$

12. Варианта признака – это значение признака.
13. Кратность варианты признака – это число повторений варианты в ряду данных.
14. Размах значений признака - это разность между наибольшим и наименьшим этих значений
15. Мода таблицы распределения признака – это наиболее часто встречающееся значение признака.
16. Медиана признака – это срединное значение признака. Если ряд данных содержит четное количество значений признака, то медиану получают как среднее арифметическое двух средних значений.

Выборка – это множество данных, взятых с помощью определённых процедур из генеральной совокупности для исследовательского анализа.

Репрезентативность – это свойство воспроизведения представления о целом по его части. По иному, это возможность распространения представления о части на целое, которое эту часть включает в себя.

Репрезентативность выборки – это показатель, заключающийся в том, что выборка должна полно и достоверно отображать признаки той совокупности, частью которой она является. Её также можно определять как свойство выборки наиболее полно представлять характеристики генеральной совокупности, существенные с точки зрения цели исследования.

Допустим, что генеральная совокупность – все ученики школы (900 человек из 30 классов, по 30 человек в каждом классе).

Объект исследования – отношение школьников к курению. Выборочная совокупность, состоящая из 90 учащихся только старших классов, намного хуже представит всю совокупность, чем выборка из тех же 90 учеников, куда вошли бы из каждого класса по 3 ученика. Главная причина – неравное распределение по возрастам. Таким образом, в первом случае репрезентативность выборки будет низкой.

Во втором случае – высокой. В социологии говорят, что существует репрезентативность выборки и её нерепрезентативность.

В качестве примера нерепрезентативной выборки можно привести классический случай, произошедший в 1936 году в США во время президентских выборов. Журнал «Литэри дайджест», который до этого весьма успешно прогнозировал результаты предыдущих выборов, на этот раз ошибся в своих прогнозах, хотя разослал несколько миллионов письменных вопросов подписчикам, а также респондентам, которых они выбрали из телефонных книг и из списков регистрации автомобилей. В 1/4 бюллетеней, которые вернулись заполненные обратно, голоса распределились следующим образом: 57 % отдали первенство кандидату от республиканцев по имени Альф Лэндон, а 41 % отдали предпочтение действующему президенту – демократу Франклину Рузвельту. В действительности, на выборах победил Ф. Рузвельт, который набрал почти 60 % голосов. Ошибка «Литэри дайджест» была в следующем. Они захотели увеличить репрезентативность выборки.

А так как они знали, что большинство их подписчиков относят себя к республиканцам, то они решили расширить выборку за счёт респондентов, выбранных ими из телефонных книг и автомобильных регистрационных списков. Но они не учли существующих реалий и фактически отобрали ещё больше сторонников республиканцев,

потому что во времена Великой депрессии иметь автомобили и телефоны мог позволить себе средний и высший класс. А это и были по большей части республиканцы, а не демократы. Существуют различные виды выборки: простая случайная, серийная, типическая, механическая и комбинированная.

Простая случайная выборка состоит в отборе из всей совокупности изучаемых единиц наугад без какой-либо системы.

Механическую выборку применяют тогда, когда в генеральной совокупности есть упорядоченность, например, имеется некая последовательность единиц (регистрационные номера работников, избирательные списки, номера телефонов респондентов, номера квартир и домов и другое).

Типический отбор используется тогда, когда всю совокупность можно разделить на группы по типам. При работе с населением такими могут быть, например, образовательные, возрастные, социальные группы, при исследовании предприятий – отрасль или отдельная организация и др.

Серийный отбор удобен тогда, когда единицы объединены в небольшие серии или группы. Такой серией могут быть партии готовой продукции, школьные классы, трудовые коллективы и другие группы.

Комбинированная выборка предполагает использование всех предыдущих видов выборки в той или иной комбинации.

Задания для домашней работы

Задание 1.

Составить таблицу распределения данных измерения роста студентов группы и рассчитать среднее арифметическое:

157,165,165,168,165,161,165,160,162,169,165, 171,
165,170,170,175,173,170,177,182,186,182,160,173,162,174,177

Задание 2.

На соревнованиях по фигурному катанию судьи поставили спортсмену следующие оценки: 5,2; 5,4; 5,5; 5,4; 5,1; 5,1; 5,4; 5,5; 5,3.

Вычислить среднее арифметическое оценок.

Задание 3.

Два стрелка сделали 100 выстрелов. Первый выбил 8 очков 40 раз, 9 очков - 10 раз и 10 очков - 50 раз. Второй выбил 8, 9 и 10 очков соответственно - 10, 60 и 30 раз. Какой из стрелков стреляет лучше?

Задание 4.

Ниже указана среднесуточная переработка сахара (в тыс. ц) заводами сахарной промышленности некоторого региона

12,2 13,2 13,7 18,0 18,6 12,2 18,5 12,4 14,2 17,8

Вычислить среднее арифметическое оценок.

Задание 5.

Исследуется успеваемость студентов колледжа. В ходе проведения тестирования получены данные – баллы за работу: 5, 4, 2, 3, 5, 5, 4, 3, 5, 4, 3, 3, 3, 5, 2, 4, 4, 4,3 ,5 ,4 ,3 ,3 ,3 ,4 ,5 ,5. Составьте таблицу распределения признака: успеваемость в баллах, полученных в ходе исследования. Найдите среднее арифметическое выборки.

Дополнительное задание (по желанию): ознакомиться с помощью Интернета с результатами переписи населения 2010 г. и выписать исследуемые в ходе переписи признаки.

Тест

1. Число объектов выборочной или генеральной совокупности - это её:
А) Частота
Б) Отбор
В) Объем
Г) Среднее арифметическое
2. Совокупность объектов, процессов или явлений, из которых производится выборка, - это совокупность:
А) Серийная
Б) Бесповторная
В) Генеральная
Г) Повторная
3. Полнота и адекватность представления генеральной совокупности - это
А) Репрезентативность
Б) Бесповторность
В) Ожидаемость
Г) Повторность
4. Совокупность случайно отобранных из генеральной совокупности объектов, исследуемых с целью сделать вывод о генеральной совокупности в целом - это
А) Репрезентативность
Б) Отборка
В) Частота
Г) Выборка
5. Числовая характеристика выборки, представляющая собой сумму всех наблюдаемых значений, деленную на их количество - это
А) Репрезентативность
Б) Среднее арифметическое
В) Частота
Г) Медиана