

**ФГОУ ВПО «ОРЛОВСКИЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Л.Д. Матросова

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

Учебно-методические рекомендации
по организации самостоятельной работы

(для студентов внебюджетного факультета)

Орёл
ОрЮОИ МВД России
2010

УДК 51
ББК 22.17
М 34

Матросова, Л.Д.

М 34 Математические методы обработки информации: учебно-методические рекомендации по организации самостоятельной работы / Л.Д. Матросова. – Орел: ОрЮИ МВД России, 2010.- 48 с.

В учебно-методических рекомендациях по организации самостоятельной работы студентов кандидата юридических наук Матросовой Л.Д. содержится список рекомендуемой литературы, вспомогательный теоретический материал и дополнительные практические задания по дисциплине «Математические методы обработки информации». Способ изложения учебного материала дает возможность пользоваться разработанными рекомендациями при самостоятельной подготовке к практическим занятиям.

Настоящее пособие ориентировано на преподавателей для подготовки и проведения семинарских и практических занятий и студентов ОрЮИ МВД России для самостоятельного изучения и использования в учебном процессе.

УДК 51
ББК 22.17

ОрЮИ МВД России, 2010

СОДЕРЖАНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ	4
ТЕМА 1 «Основы математических знаний».....	7
ТЕМА 2 «Теория вероятностей и математическая статистика».....	13
ТЕМА 3 «Математические основы анализа и прогнозирования социально- правовых процессов»	18
ТЕМА 4 «Математическое программирование»	23
Решение задач по теме «Теория вероятностей»	31
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	43
Перечень вопросов к итоговому экзамену.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Математические методы обработки информации» базируется на знании компьютерной техники и принципов работы с программным обеспечением. Изучение данной дисциплины базируется на достижениях математических знаний и методов статистического анализа и предусматривает изучение ее содержания, разработанных ею понятий, принципов, категорий и других научных правил.

Активное многоаспектное использование передовых информационных технологий в служебной деятельности требует, чтобы во всей совокупности теоретических знаний, практических умений и навыков выпускника Орловского юридического института МВД России определенное место занимала квалифицированная подготовка в сфере применения знаний теории математических методов обработки информации.

В качестве эмпирической базы дисциплины используется положительный опыт ИЦ при УВД Орловской области по формированию информационных ресурсов в соответствии с потребностями органов власти и других пользователей.

В целом, учебная дисциплина «Математические методы обработки информации» помогает изучению фактической реальности происходящих социально-правовых явлений и процессов, позволяет обучаемым получить важную информацию, необходимую для составления документации, используемой в деятельности органов внутренних дел.

Программа содержит перечень четырех тем, а также рекомендуемую литературу. Дополненный список рекомендуемой литературы, охватывающий как монографические издания, так и работы, опубликованные в периодической печати, также помещен и в учебно-методическом пособии по курсу «Математические методы обработки информации».

Организационно-методические указания. Содержание дисциплины изучается на лекциях, семинарах и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки студентов. Порядок проведения практических занятий излагается в соответствующих планах, разрабатываемых кафедрой.

Лекционные занятия направлены на формирование знаний, необходимых для практического решения профессиональных задач в области организационно-управленческой деятельности. Лекционные занятия рекомендуется проводить репродуктивным методом с элементами проблемного обучения, предполагающими связь изучаемого учебного материала с проблемами моделирования и прогнозирования процессов в социально-правовой сфере и самостоятельный поиск студентами ответов на поставленные проблемы.

Семинарские занятия направлены на закрепление и расширение теоретических знаний, необходимых для формирования практических умений и навыков решения профессиональных задач, прорабатываются теоретические вопросы, не рассмотренные в ходе лекции.

Практические занятия направлены на формирование практических умений и навыков работы с персональным компьютером, изучения программного обеспечения, необходимого в профессиональной последующей деятельности будущего сотрудника правоохранительных органов.

Состав и содержание всех видов занятий направлены на формирование умения практически решать профессиональные задачи, такие как:

- Используя программу MathCad, вычислить значение функции, провести анализ функции и построить ее график;
- Рассчитать абсолютные, относительные и средние характеристики динамических рядов;
- Определить величину фактора, влияющего на уровень преступности;
- Осуществить прогноз уровня преступности на следующий период времени методом экстраполяции и др.

По результатам изучения курса предусмотрен экзамен, в программу которого включаются вопросы по всему курсу. В качестве промежуточного контроля знаний предусмотрено выполнение письменной контрольной работы и рубежный тестовый контроль по всему курсу с использованием компьютерной техники. Важная особенность тестирования заключается в том, что оно представляет собой возможность проводить сплошной опрос всех обучающихся за короткое время по различным проблемам настоящего курса. Тесты имеют также познавательное значение и могут использоваться студентами для самостоятельного изучения отдельных вопросов.

В содержании учебных тем дисциплины:

данные задачи современная организация проведения корреляционного и регрессионного анализов уровня преступности за конкретный период времени, этапов статистической работы в правоохранительных органах.

экономическое программное обеспечение, способы эффективного использования специализированного прикладного программного обеспечения в деятельности юриста.

В результате изучения дисциплины обучаемые должны

иметь представление:

- об использовании математических методов обработки информации и анализа информации, математического моделирования и прогнозирования в социально-правовой сфере.

знать:

- современное состояние развития электронно-вычислительной техники;
 - основы современной математики, теории вероятностей, математической статистики и математического анализа;
 - способы и методы математической обработки информации;
 - основы моделирования и прогнозирования в социально-правовой и экономической сфере.

уметь:

- работать с компьютером в диалоговом режиме;
 - эффективно использовать специализированное прикладное программное обеспечение;

- обрабатывать информацию с использованием современных информационных технологий;
- использовать математические методы обработки информации в правоохранительной деятельности.

иметь навыки:

- работы с табличным процессором для прогнозирования событий в социально-правовой сфере;
- владения методами статистического исследования взаимосвязи социальных явлений.

Дисциплина «Математические методы обработки информации» изучается на втором году обучения в вузе в течение одного семестра, носит практическую направленность. Порядок проведения практических занятий излагается в соответствующих планах, разрабатываемых кафедрой.

Бюджет учебного времени, определенный рабочим учебным планом по дисциплине «Математические методы обработки информации» составляет 40 часов, из них лекции – 6 ч., семинары – 6 ч., практические занятия – 8 ч., самостоятельная работа – 20 ч.

Формой итогового контроля является экзамен.

ТЕМА 1 «Основы математических знаний»

Самостоятельная работа - 4 часа

Тема № 1.3 «Выполнение математических операций на компьютере»

Цель занятия:

- Изучить способы задания чисел, уравнений, функций и порядок вычисления их на компьютере.
- Рассмотреть порядок работы с программой MathCAD.
- Способствовать формированию у обучаемых практических навыков использования компьютерных технологий в аналитической деятельности.

Основные понятия.

Назначение программы MathCAD. Правила вычисления по сложным математическим формулам. Возможность произведения минимизации функций, выполнения векторных и матричных операций.

Учебные вопросы:

1. Математика как наука. Этапы развития математики.
2. Порядок работы с программой MathCAD
3. Способы задания чисел, уравнений, функций и порядок вычисления их на компьютере.

Подготовка студентов к занятиям.

1. Обучаемым необходимо изучить теоретический материал по данной теме, при этом уделить особое внимание таким вопросам как:
 - Числа, уравнения, функции, способы их задания
 - Назначение и возможности программы MathCAD
 - Ввод текста, формул, построение графиков.
 - Внесение изменений в решение уравнений и неравенств.
2. Материалы настоящей темы изучаются в ходе проведения практического занятия в кабинете вычислительной техники кафедры.
3. Для эффективного усвоения материала темы и самостоятельной работы обучаемых на занятии отработать раздаточный материал (Учебное пособие, учебно-методические материалы).

Содержание работы

1. Запустить приложение MathCAD2000.
2. Освоить работу с разделом Символы. Поочередно включить несколько пунктов данного раздела, ознакомиться с принципом их расположения и вызова их опций.
3. Повторить все приведенные в указаниях примеры.
4. Вычислить неопределенный интеграл от заданной преподавателем функции двумя способами (через пункты Упростить и Переменные) (приложение А) и сравнить результаты.
5. Найдите производные от заданной преподавателем функции двумя способами (через пункты Упростить и Переменные) (приложение Б, В) и сравнить результаты.

6. Сохранить результаты в файле с введением необходимых комментариев и оформить отчет.

Требования к отчету

Отчет должен содержать:

- название работы, постановку задачи исследования, результаты вычислений, а также сведения о последовательности ее выполнения;
- ответы на контрольные вопросы по указанию преподавателя.

Рекомендуемая литература

1 Очков В.Ф. MathCAD7 Pro для студентов и инженеров.-М.: Компьютер Пресс, 2008.-384.

2 Плис А.И., Сливина Н.А. MathCAD: математический практикум для экономистов и инженеров: Учебное пособие.-М.: Финансы и статистика, 2009.- 656 с.

Общие положения

Меню символьных средств Символы

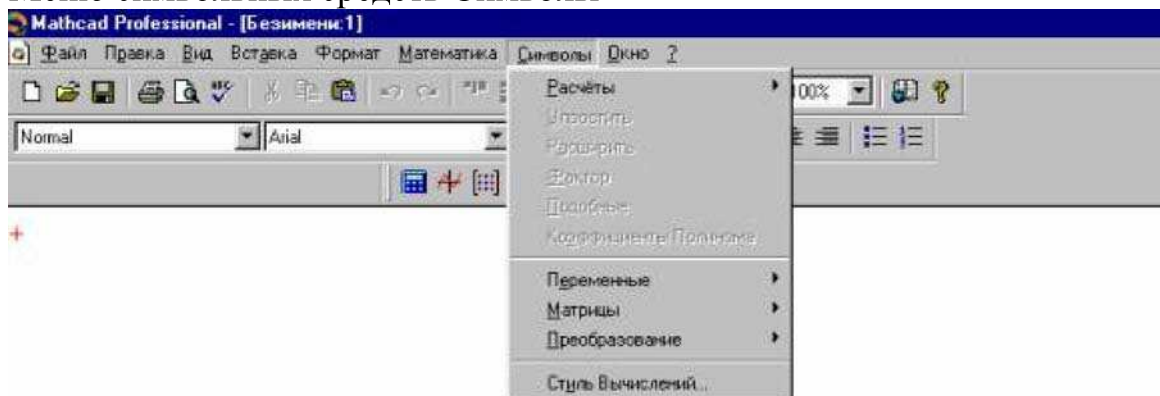


Рисунок 1

С помощью пункта Символы главного меню вызывается падающее меню символьных средств (рисунок 1), из них часть содержит свои подменю (рисунок 2).

Смысл представленных функций достаточно очевиден. Рассмотрим некоторые из них.

Чтобы символьные операции выполнялись, необходимо указать, над каким выражением эти операции должны производиться, т. е. надо выделить выражение (правила выделения описывались выше). Затем выбрать в главном меню Символы и в его подменю необходимую операцию (рисунок 1). Для ряда операций следует не только указать выражение, к которому они относятся, но и наметить переменную, относительно которой выполняется та или иная символьная операция. Само выражение в таком случае не выделяется, ведь и так ясно, что если маркер ввода выделяет переменную какого-либо выражения, то это выражение уже отмечено наличием в нем выделяемой переменной.

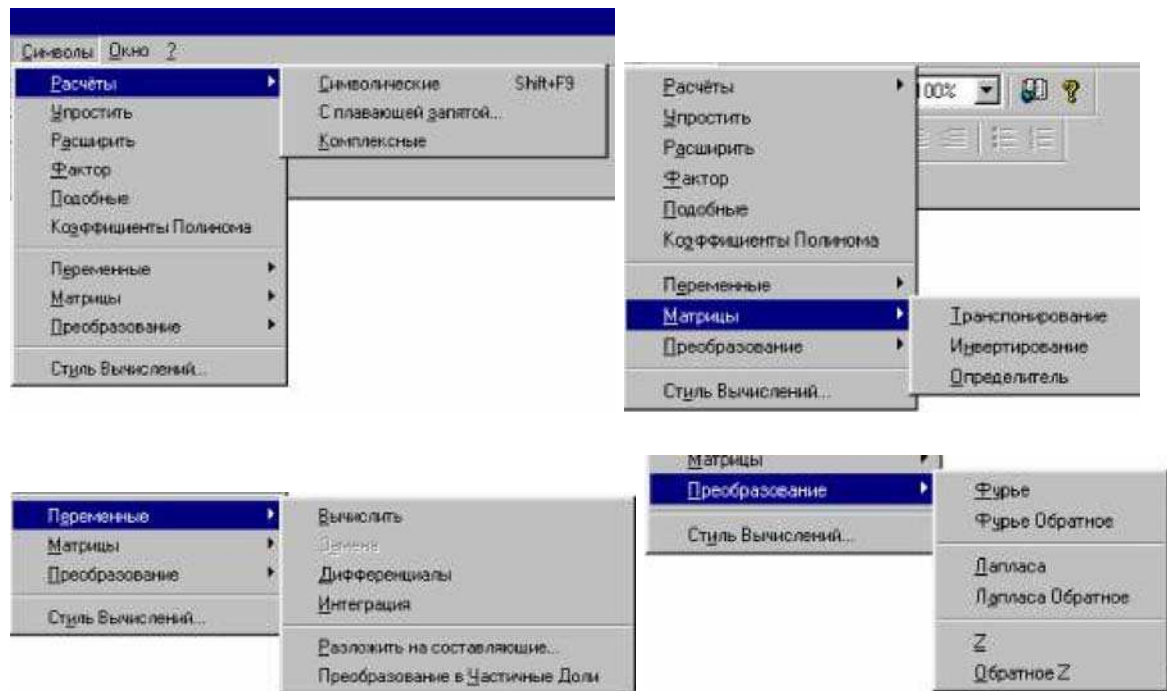


Рисунок 2

Символы/Упростить — упростить выделенное выражение с выполнением таких операций, как сокращение подобных слагаемых, приведение к общему знаменателю, использование основных тригонометрических тождеств и т. д. Данная операция позволяет упрощать математические выражения, содержащие алгебраические тригонометрические функции, а также выражения со степенными многочленами (полиномами). С его помощью можно упростить сложные и плохо упорядоченные алгебраические выражения.

На рисунке 3 показано, как можно упростить аналитическое выражение, рассчитать производную, вычислить неопределенный интеграл. Если система не находит решения в замкнутом виде, то повторяет введенное выражение или сообщает об ошибке.

Пример: установите режим отображения вычислений по горизонтали. Для этого щелкните по строке Стиль вычислений в меню Символы и установите соответствующие метки в окне диалога. Для того чтобы ввести выражение, щелкните левой клавишей мыши по свободному месту в рабочем документе и выражение с клавиатуры. Сначала введите первый сомножитель – нажмите на панели Арифметика кнопку $()$, затем клавиши в следующей последовательности:

$\langle 1 \rangle \langle + \rangle \langle 2 \rangle$ кнопка на панели Арифметика / $\langle 3 \rangle \langle * \rangle \langle x \rangle \langle - \rangle \langle 1 \rangle$.

Прежде чем вводить знак умножения и второй сомножитель, нажмите несколько раз клавишу Пробел до тех пор, пока весь первый сомножитель не будет заключен в синий уголок (кляшку), затем вводите знак умножения и аналогично предыдущему второй сомножитель и т.д. Для того чтобы упростить выражение заключите его вначале в кляшку, затем щелкните в меню Символы по строке Упростить. Результат (преобразованное выражение) будет отображен в рабочем документе справа от исходного выражения.

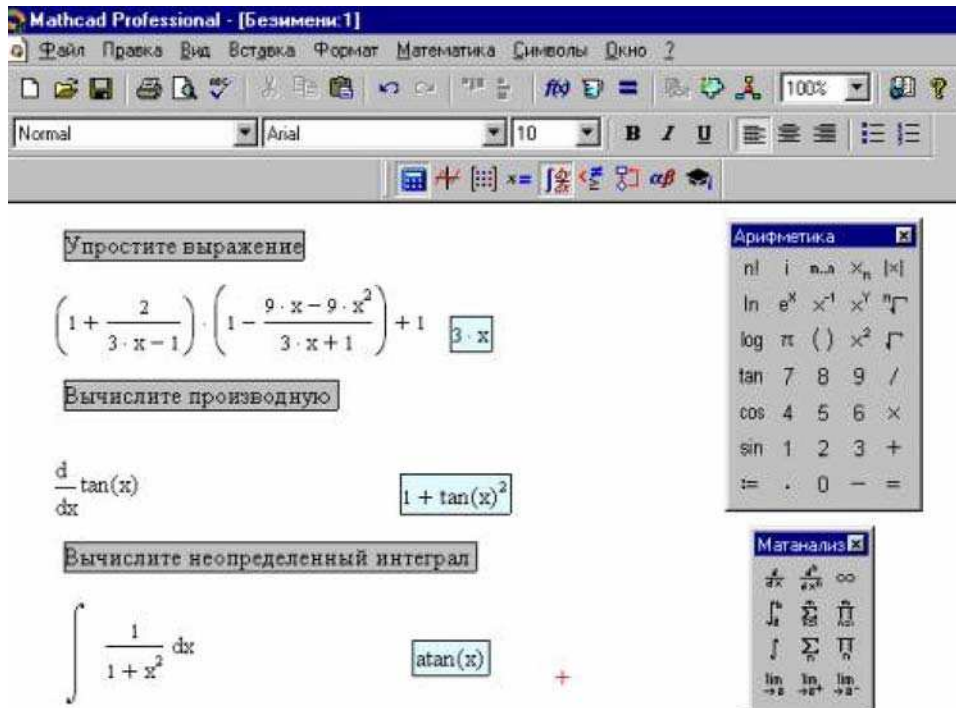


Рисунок 3

Разложение математических выражений. Действие пункта меню Расширить падающего меню Символы главного меню MathCad в известном смысле противоположно действию пункта Упростить. Посредством пункта Расширить более сложные функции преобразуются через более простые. Алгебраические выражения, представленные в сжатом виде, сводятся к развернутым и т.д.

Дифференцирование математических выражений. Пункт Дифференциалы всплывающего меню Переменные (рисунок 2) позволяет дифференцировать выражение относительно выделенной переменной. Он возвращает символьное значение производной выражения по той переменной, которая выделена курсором. Для вычисления производных высшего порядка нужно повторить вычисление необходимое число раз. Ниже приведен фрагмент документа с вычислением производной (рисунок 4).

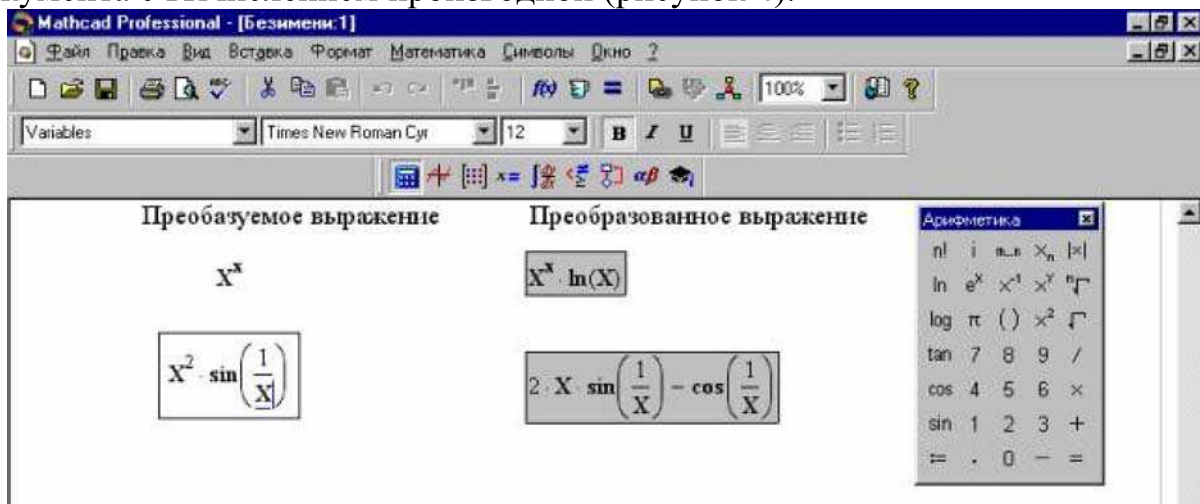


рисунок 4

Интегрирование математических выражений. Пункт Интеграция всплывающего меню Переменные (рисунок 2) предназначен для интегрирования выражения по выделенной переменной. Для необходимого преобразования вводится только подынтегральная функция. Ниже приведен фрагмент документа с вычислением интеграла (рисунок 5).

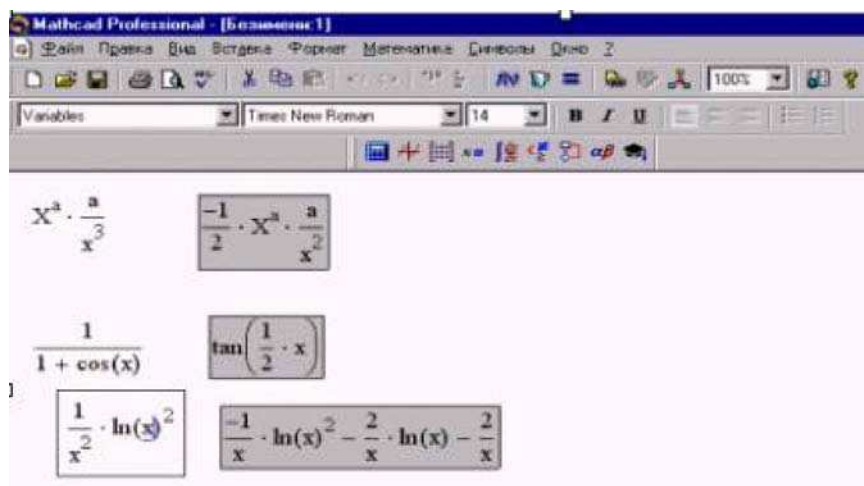


рисунок 5

Установка стиля вывода результатов вычислений. С помощью последнего пункта Стиль вычислений падающего меню вызывается одноименное диалоговое окно (рисунок 6) для установки стиля представления выражений, над которыми выполняются символьные операции.

В этом окне можно установить три типа вывода результата символьных преобразований:

- вертикально, вставка строк – расположение результата под основным выражением с включением пустых строк справа;
- вертикально, без вставки строк – расположение результата прямо под основным выражением;
- горизонтально – расположение результата рядом (по горизонтали) с основным выражением.

Кроме того, установив флажок в прямоугольниках, можно ввести еще два режима:

- показать комментарии;
- расчет на месте - заменить исходное выражение результатом символьного его преобразования.

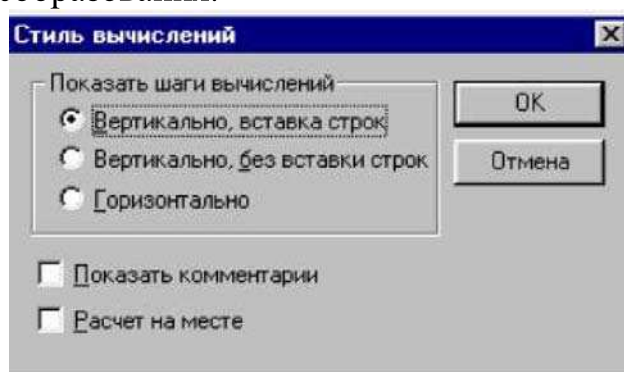


рисунок 6

Стили вывода результата (на примере дифференцирования)

1 Вертикально со вставкой строк

$$\frac{\cos(x) - \cos(3 \cdot x)}{x}$$

$$\frac{(-\sin(x) + 3 \cdot \sin(3 \cdot x))}{x} - \frac{(\cos(x) - \cos(3 \cdot x))}{x^2}$$

3 Горизонтально с показом комментария

$$\frac{\cos(x) - \cos(3 \cdot x)}{x} \quad \text{by differentiation, yields} \quad \frac{(-\sin(x) + 3 \cdot \sin(3 \cdot x))}{x} - \frac{(\cos(x) - \cos(3 \cdot x))}{x^2}$$

4 Горизонтально без комментария

$$\boxed{\frac{\cos(x) - \cos(3 \cdot x)}{x}} \quad \frac{(-\sin(x) + 3 \cdot \sin(3 \cdot x))}{x} - \frac{(\cos(x) - \cos(3 \cdot x))}{x^2}$$

2 Вертикально без вставки строк

$$\frac{\cos(x) - \cos(3 \cdot x)}{x}$$

$$\frac{(-\sin(x) + 3 \cdot \sin(3 \cdot x))}{x} - \frac{(\cos(x) - \cos(3 \cdot x))}{x^2}$$

Рисунок 7

Вопросы для самоконтроля

1. Каково назначение символьных средств системы MathCad? Как к ним обеспечивается доступ?

2. В чем заключается отличия способов дифференцирования и интегрирования через подпункты Упростить и Переменные?

3. Дополните возможные по сравнению с представленными на рисунке 5 стили представления результатов вычислений.

4. Какие необходимо выполнить требования перед выполнением символьных преобразований?

5. В каких случаях невозможно произвести над имеющимся математическим выражением те или иные символьные преобразования и почему? Как об этом узнает пользователь?

6. Перечислите основные возможности символьных преобразований доступных в системе MathCad.

По окончании изучения темы студенты должны:

* вычислять значения рядов, сумм, произведений, определенных интегралов методом Симпсона и производных;

* решать линейные и нелинейные уравнения методом Ньютона;

* производить минимизацию функций, выполнять векторные и матричные операции;

* обеспечивать работу с комплексными числами;

* проводить линейную и сплайн-интерполяцию, регрессию чисел, прямое и обратное преобразование Фурье, статистические расчеты, линейную корреляцию и кубическое экстраполирование, генерацию случайных чисел;

* менять разрядность чисел и погрешность интерполяционных методов.

ТЕМА 2 «Теория вероятностей и математическая статистика»

Практическое занятие «Обработка статистической информации на компьютере»

Цели занятия:

- Научить студентов анализировать и прогнозировать состояние динамических рядов методом экстраполяции для концентрации усилий всех служб на комплексное решение проблем профилактики правонарушений и борьбы с преступностью в регионе;
 - Изучить основные математические методы статистического анализа и порядок их применения в практической деятельности ОВД;
 - Способствовать приобретению обучающимися знаний по использованию математических методов обработки и анализа информации и применению компьютерных технологий в аналитической деятельности ОВД;
 - Привить студентам практические навыки и умения работы с программным обеспечением процесса обработки и анализа информации.
- Самостоятельная работа - 4 *÷* *а* *а***

Учебные вопросы:

1. Характеристики динамических рядов.
2. Анализ динамических рядов с помощью диаграмм.
3. Прогнозирование динамических рядов методом экстраполяции.
4. Самостоятельная работа (практические задания)

Методические указания:

Статистике отводится существенная роль в деятельности правоохранительных органов. Она базируется на теории вероятностей и близка по духу к экспериментальной науке. Статистические данные, характеризующие оперативную обстановку в регионе, дают возможность проанализировать состояние преступности, заставляют задуматься о результатах работы, оценить их, сравнить, сопоставить с итогами предыдущих периодов, с аналогичными показателями в других регионах и объектах.

Excel для Windows представляет значительное количество разнообразных функций, как для описательной, так и для производной статистики и анализа данных. В случае многомерного статистического анализа, т.е. анализа со многими зависимыми переменными, Excel для Windows по своим возможностям ничем не уступает стандартным статистическим пакетам, указанным выше. Поэтому основные методы статистического анализа мы будем рассматривать, используя данный программный инструмент.

Данная практическая работа предназначена для ознакомления с математическими методами статистического анализа. Овладение учебным

материалом позволит решать достаточно сложные задачи, возникающие в аналитической деятельности ОВД.

Методические рекомендации:

При изучении первого вопроса необходимо уяснить понятие временных рядов (динамический ряд, моментный ряд, интервальный ряд), особое внимание обратить на вычисление по формулам абсолютных и относительных характеристик динамических рядов.

При изучении второго вопроса необходимо рассмотреть порядок построения диаграммы по данным динамического ряда, анализа ее и построение тренда.

В процессе изучения третьего вопроса рассмотреть этапы процесса прогнозирования динамических рядов методом экстраполяции, особое внимание уделить на способы определения конкретных прогнозных значений

Литература:

1. Годин А.М. Статистика: Учебник. – 7-е изд., перераб. и доп. – 2009. – 460 с.
2. Акопов Г.Л. Правовая информатика: Учебное пособие. – 2009. – 320с.
3. Трайнев В.А., Теплышев В.Ю., Трайнев И.В. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании. – 2009. – 320 с.
4. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: Учебное пособие. - 6-е изд., перераб. и доп. – 2009. – 432 с.
5. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследование операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL: Учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2008. – 464 с.
6. Ильченко, А.Н. Практикум по экономико-математическим методам: учеб. пособие / А.Н. Ильченко, О.Л. Ксенофонтова, Г.В. Канакина. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. – 288 с.
7. Шаныгин В.Ф. Комплексная защита информации в корпоративных системах (Каталог учебной и научной литературы для вузов, стр. 355).
8. Турецкий В.Я. Математика и информатика.-3-е изд., испр и доп. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 560с.
9. Каймин В.А. Информатика: Учебник. – 6-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 288с.
10. Безручко В.Т. Компьютерный практикум по курсу «Информатика». Учебное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД «Форум». ИНФРА-М, 2009. – 386с.

Практические задания:

1. Классифицируйте приведенную информацию, изложите ее в виде таблицы, рассчитайте необходимые для анализа показатели.

Имеются следующие данные о преступлениях:
 совершено в сельской местности – 180,
 совершено в поселках городского типа – 220,
 совершено в райцентрах – 320,
 совершено несовершеннолетними – 240,
 совершено в состоянии опьянения – 540,
 совершено лицами мужского пола – 845.

2. Дайте характеристику приведенной ниже таблицы:

Преступление	Кол-во лиц	Лица, не судимые	Лица судимые			
			судимости			
			1	2	3	4
1. Против собственности	1200	720	204	136	90	50
2. Против личности	460	338	54	36	22	10

Рассчитайте возможные относительные показатели.

3. В период с 1990 по 1996 гг. в Н-ском районе было зарегистрировано преступлений, совершенных несовершеннолетними.

Год	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Количество	860	873	905	910	929	905	112

Определите абсолютный прирост, темп роста и темп прироста указанного динамического ряда.

4. Среди 1200 лиц, привлеченных к уголовной ответственности за кражи, оказалось 720 лиц, ранее не судимых, 204 судимых один раз, 136 судимых два раза, 90 – три раза, 50 – четыре раза и более. Среди лиц, судимых за преступления против личности – 338 лиц ранее не судимых, 54 – судимых один раз, 36 – два раза, 22 – три раза, 10 – четыре раза и более.

Необходимо составить таблицу, дать ей название, заполнить реквизиты, рассчитать возможные относительные показатели. Результаты проанализировать.

5. По данным, приведенным в таблице, необходимо рассчитать возможные относительные величины, характеризующие уровень преступлений в городской и сельской местности.

Преступление \ Год	1992	1993	1994	1995	1996
Всего преступлений, в том числе:					
в городах и поселках городского типа	4480	5319	7090	6600	6686
в сельской местности	3068	3653	4751	4731	5196

6. Требуется вычислить абсолютный прирост, темп роста, темп прироста для динамического ряда числа зарегистрированных преступлений в районе.

Год	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Количество преступлений	324	360	342	356	369	378

7. В таблице приведены данные о численности молодежи в возрасте до 30 лет, осужденной за отдельные виды преступлений (тысяч человек):

Всего осуждено, в том числе:	431,2
1. За хищения государственного и общественного имущества (кроме мелких)	92,8
2. За мелкие хищения государственного и общественного имущества	5,4
3. За преступления против личной собственности граждан	178,9
4. За изготовление, сбыт, хранение крепких спиртных напитков домашней выработки	0,1
5. За умышленное убийство и покушение на убийство	5,6
6. За умышленное тяжкое телесное повреждение	9,7
7. За изнасилование и покушение на изнасилование	8,3
8. За преступления, связанные с наркотиками	13,0
9. За хулиганство	41,5
10. За другие преступления	75,9

Определите структуру осужденных за отдельные виды преступлений, %.

8. Сделайте анализ нижеприведенных данных, используя показатели вариации.

Кол-во лет.	Число лиц, привлеченных к административной ответственности за мелкое хулиганство	Число лиц, привлеченных к уголовной ответственности за хулиганство
1	311	234
2	327	301
3	405	356
4	428	387

9. В результате исследования получены данные об уровне преступности и некоторых характеристиках социально-демографических процессов, протекающих в 4-х районах города

Показатель Район	Уровень преступности на 10 тыс. чел.	Плотность населения в 100 чел. на кв. км
1	40,8	17,8
2	65,3	27,8
3	18,1	0,7
4	27,7	0,9

Определите динамику указанных показателей цепным и базисным способами.

10. Имеются следующие данные за 1998 год:

Возраст лиц, совершивших преступления, (полных лет на момент совершения преступления)	Число преступников, тыс. чел.
14-15	66,9
16-17	136,9
18-24	301,0
25-29	189,1
30-39	194,9
40-49	168,3
50-59	123,7
60 и старше	81,9
	Всего: 1262,7

Определить возрастную структуру лиц, совершивших преступления, изобразить ее графически.

11. Имеются следующие данные за 1998 год:

Возраст лиц, совершивших преступления, (полных лет на момент совершения преступления)	Число преступников, тыс. чел.
14-15	70,1
16-17	149,7
18-24	309,8
25-29	202,3
30-39	198,1
40-49	170,3
50-59	150,2
60 и старше	90,7
	Всего: 1341,2

Определите средний возраст преступников в 1998 году.

12. Установите тенденцию изменения уровня преступности в регионах

Регион \ Год	Уровень преступности						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
А	65	67	58	60	68	56	61
В	42	48	56	51	60	40	47

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.
2. События и их виды.

3. Вероятность. Способы определения вероятностей.

4. Теоремы теории вероятностей. Основные понятия теории математической статистики.

5. Этапы статистической работы. Понятие статистического наблюдения, этапы его проведения.

6. Сводка и группировка собранного материала.

7. Вариационные ряды.

8. Абсолютные величины. Относительные величины. Средняя арифметическая величина.

9. Математическое ожидание. Медиана. Мода. Размах вариации.

10. Среднее линейное отклонение.

11. Статистический анализ. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения.

12. Организационные вопросы статистического наблюдения. Обработка статистической информации на компьютере.

13. Статистические оценки параметров распределения. Методы исследования взаимосвязей социальных явлений.

14. Характеристики динамических рядов.

15. Задачи математической статистики.

16. Основные формы отображения информации при проведении статистической работы.

17. Наглядные методы описания статистики.

18. Список. Иерархическая структура.

19. Таблица. Распределение Пуассона. Нормальное распределение.

Тема 3 «Математические основы анализа и прогнозирования социально-правовых процессов»

Практическое занятие «Анализ и прогнозирование событий с помощью компьютера»

Цель занятия:

- Изучить основные методы анализа и прогнозирования событий в социально-правовой сфере и порядок их применения в практической деятельности ОВД;
- Научиться владеть методами статистического анализа и исследования взаимосвязи социальных явлений с целью прогнозирования событий методом экстраполяции;
- Способствовать формированию у обучаемых навыков использования компьютерных технологий в аналитической деятельности ОВД;
- Привить студентам практические навыки и умения работы с программным обеспечением процесса обработки и анализа информации.

Основные понятия.

Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Факторный анализ. Метод экстраполяции.

Самостоятельная работа (практические задания)

- Проанализируйте данные о числе регистрируемых преступлений и социально-экономических показателях в регионе на наличие линейных взаимосвязей.

1. Загрузите в табличный процессор файл zadan5.xls. Сохраните документ в каталоге, указанном преподавателем, под именем, состоящим из номера группы, ваших инициалов и цифры 5. Изучите содержание данных первого листа.

2. Проанализируйте исходные данные на наличие линейной зависимости. Выполните пункт меню **Сервис/ Анализ данных**. Выберите пункт **Корреляция**, нажмите **ОК**. Укажите входной интервал A2:G42, выходной интервал A44:H44. Нажмите **ОК**. (Вы получили коэффициенты корреляции для всех пар исходных данных. Подпишем строки и столбцы). Скопируйте блок A1:G1 в блок B44:H44. Выделите блок A45:A51. Нажмите кнопку вставки функций. Выберите категорию "Ссылки и массивы", выберите функцию ТРАНСП. Нажмите кнопку **ОК**. Задайте массив B44:H44. Нажмите **ОК**. Расположите курсор в строке формул и нажмите Ctrl + Shift + Enter . Определите пары данных, для которых модуль коэффициента корреляции более 0,5. Объясните наличие сильной линейной связи между данными первого и второго столбца.

- **Выполните визуальный анализ данных на наличие зависимостей.**

3. Выделите блок F2:G42. Нажмите кнопку мастера диаграмм. Выберите тип диаграммы "Точечная" и нажмите кнопку **Готово**. Просмотрите результат. Сделайте вывод о характере зависимости данных.

4. Выделите блок A2:A42, нажмите Ctrl и выделите G2:G42. Постройте диаграмму "Точечная". Выполните аналогичные действия для пар столбцов (B,G), (C,G), (D,G) и (E,G). Обратите внимание, что во всех случаях имеется значительный разброс данных и трудно указать на наличие какой-либо зависимости, кроме как предположить линейную связь. Удалите все диаграммы.

Определение коэффициентов линейной зависимости

- Вычислите коэффициенты линейной регрессии $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2$ между числом зарегистрированных преступлений Y, уровнем занятости населения (X_1) и процентом лиц, имеющих судимость (X_2).

1. Скопируйте блок C1:C42 в I1:I42, а F1:F42 в J1:J42. Выполните пункт меню **Сервис/ Анализ данных**. Выберите раздел "Регрессия" и нажмите **ОК**. Укажите входной интервал Y: G2:G42, а входной X:- I2:J42. Нажмите **ОК**. Обратите внимание, программой создан новый лист для результата регрессионного анализа. Увеличьте размер столбца A. Запишите значение

коэффициента R-квадрат (B5), а также значения коэффициентов (ячейки B17 - α_0 , B18 - α_1 , B19 - α_2).

2. Рассчитайте при помощи полученных коэффициентов теоретические значения (прогнозные) для числа зарегистрированных правонарушений, соответствующие заданным значениям уровня занятости населения и процента лиц, имевших судимости. Перейдите на Лист1. Введите в ячейку K2 формулу $=\alpha_0 + \alpha_1 * I2 + \alpha_2 * J2$. В качестве коэффициентов подставьте их численные значения. Скопируйте формулу в блок K2:K42.

3. Постройте диаграмму сравнения теоретических и экспериментальных данных. Нажмите клавишу Ctrl и выделите блоки G2:G42 и K2:K42. Нажмите кнопку мастера диаграмм. Выберите тип диаграммы **График/ Гистограмма** (на вкладке "Нестандартные".) Нажмите кнопку **Готово**. Уменьшите зазор между столбцами гистограммы, изменив параметры соответствующей серии данных. Проанализируйте соответствие теоретических и экспериментальных данных.

4. Установите коэффициенты регрессионной зависимости для наборов данных: занятость, ПГМ, население, % судимых. Выполните пункт меню **Сервис/ Анализ данных**. Выберите "Регрессия" и нажмите **ОК**. Исправьте интервал независимых величин ("Входной интервал X") на C2: F 42. ("Входной интервал Y" остается прежним). Нажмите **ОК**. Запишите в тетрадь значение критерия согласия и численные значения коэффициентов регрессии.

5. Рассчитайте теоретические значения числа зарегистрированных правонарушений по новым данным. Перейдите на Лист1. Введите в ячейку L2 формулу $=\text{Лист5!B\$17} + \text{Лист5!B\$18} * C2 + \text{Лист5!B\$19} * D2 + \text{Лист5!B\$20} * E2 + \text{Лист5!B\$21} * F2$. Скопируйте формулу в блок L3:L42.

6. Добавьте в диаграмму новую серию данных L2:L42. Отредактируйте диаграмму. Сравните результаты. Сделайте выводы о предпочтительности той или иной формулы.

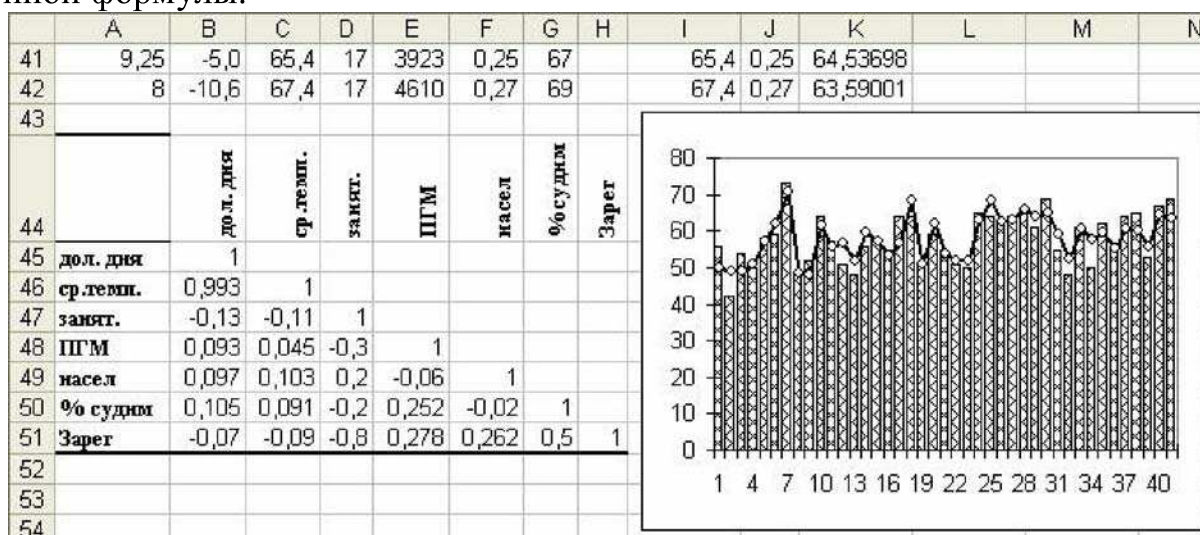


Рис. 1. Сравнение исходных и теоретических данных

Установление нелинейных зависимостей

- Проанализируйте данные ежемесячных наблюдений за уровнем занятости населения, процентом раскрываемости преступлений и числом зарегистрированных преступлений.

1. Перейдите на Лист2. Выделите блок B2:D61. Нажмите на кнопку мастера диаграмм. Выберите тип диаграммы "Точечная". Нажмите **Готово**. Обратите внимание на то, что имеется явная зависимость числа регистрируемых правонарушений от уровня занятости населения. Эта зависимость носит нелинейный характер. Скорее всего это парабола. Добавьте полиномиальную линию тренда.

2. Рассчитайте коэффициент корреляции между числом регистрируемых правонарушений и уровнем занятости. Введите в ячейку F1 формулу =КОРРЕЛ(B2:B61;D2:D61). Обратите внимание на малое значение коэффициента, что говорит об отсутствии линейной зависимости.

3. Введите в ячейку A2 формулу =B2*B2. Скопируйте ее в блок A2:A61. (Значения квадрата данных столбца B необходимы для построения теоретической функции в виде параболы).

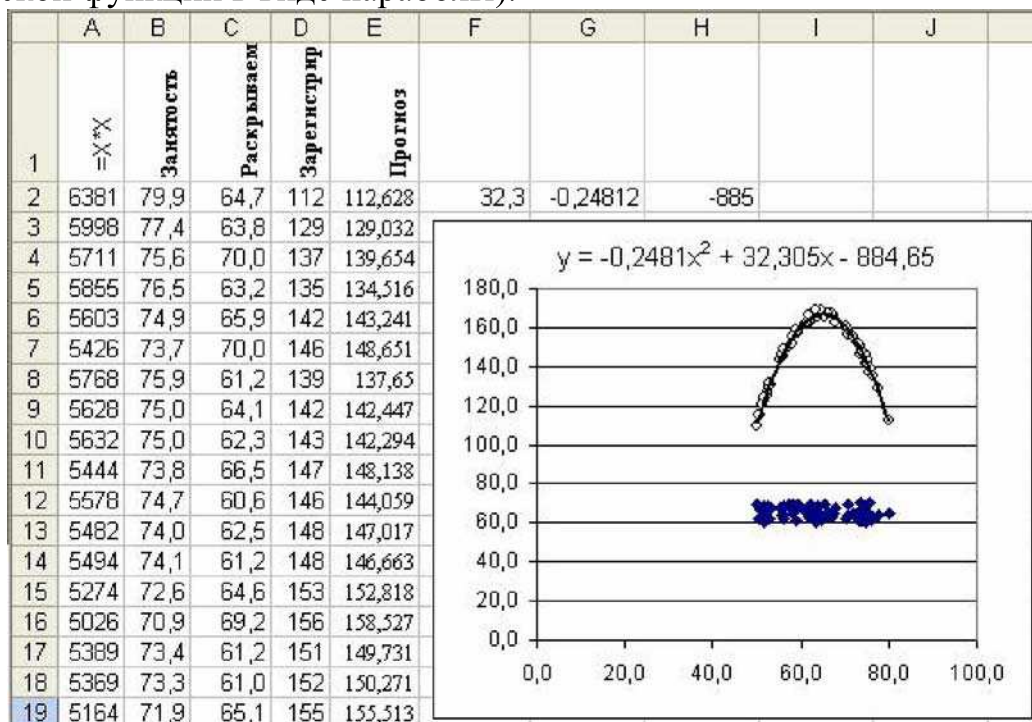


Рис. 2. Пример нелинейной регрессии

4. Определите коэффициенты линейной зависимости при помощи функции ЛИНЕЙН. Выделите блок F2:H2. Введите формулу =ЛИНЕЙН(D2:D61;A2:B61;1). Поместите курсор в строку ввода и нажмите Ctrl + Shift + Enter. Обратите внимание, что данная функция возвращает коэффициенты регрессии в обратном порядке.

5. Сравните теоретические результаты с экспериментальными. Введите в ячейку E2 формулу =H\$2 + G\$2*A2 + F\$2*B2. Скопируйте данную формулу в блок E2:E61. Выделите блоки D2:D61 и E2:E61. Нажмите кнопку мастера

диаграмм. Выберите тип диаграммы **График/ Гистограмма**. Нажмите кнопку **Готово**. Отредактируйте вид диаграммы.

6. Определите значение критерия согласия R-квадрат при помощи функций ИНДЕКС и ЛИНЕЙН.

7. Проведите регрессионный анализ с учетом уровня раскрываемости. Объясните, почему в данном случае нельзя воспользоваться инструментом построения линии тренда. Сравните новые теоретические данные с экспериментальными наблюдениями. Определите значение критерия R-квадрат. Сравните с полученным ранее.

8. Постройте точечный график по двум сериям: теоретические результаты и экспериментальные. Объясните полученную зависимость.

Нормативные акты и литература.

1. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации в сфере международного информационного обмена» от 12 мая 2004. №611.-РГ.2004.26 мая.

2. Постановление Правительства РФ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти» от 12 февраля 2003. №98.-СЗ РФ.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Концепции использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года» от 27 сентября 2004.№1244-р. – РГ.2004.7 октября.

4. Андронов, А., Копытов, Е., Гринглаз, Л. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.

5. Богатов, Д.Ф., Богатов, Ф.Г. Математика для юристов в вопросах и ответах: Учебное пособие для образовательных учреждений юридического профиля. – М.: «Издательство ПРИОР», 2006. – 272 с.

6. Бройдо, В., Ильина О. Архитектура ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 720 с.

7. Гордеев, А. Операционные системы: Учебник для вузов. 2-е изд. . – СПб.: Питер, 2006. – 416 с.

8. Згадзай, О.Э., Казанцев, С.Я., Филиппов, А.В. Информатика и математика для юристов. – Казань: Издательство Казанского университета, 2005. – 348 с.

9. Саймон, Джинжер. Анализ данных в Excel: наглядный курс создания отчетов, диаграмм и сводных таблиц.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2009. – 528 с.

Подготовка студентов к занятиям.

1. Необходимо изучить методическую разработку для проведения занятия по теме. Пользуясь рекомендованным планом семинарских и практических занятий, литературой, рассмотреть контрольные вопросы, выносимые на

практическое занятие. В рабочих тетрадях составить краткий конспект ответов на каждый вопрос.

При изучении первого вопроса обратить внимание на общие понятия статистического анализа и его методов.

При отработке второго вопроса сосредоточить внимание на понятии многофакторного анализа и его методов.

2. Материалы настоящей темы изучаются в ходе проведения практического занятия в кабинете вычислительной техники института.

3. Для эффективного усвоения материала темы и самостоятельной работы обучающихся на занятии отработать раздаточный материал (Учебное пособие, учебно-методические материалы).

По окончании изучения темы студенты должны знать:

1. Методы статистического анализа
2. Корреляционного анализа
3. Регрессионный анализ
4. Факторный анализ
5. Кластерный анализ
6. Статистическая экстраполяция динамических рядов
7. Методы и особенности прогнозирования временных рядов
8. Однофакторный анализ.

Вопросы для самоконтроля:

1. Математические методы анализа и прогнозирования событий в социальной сфере.

2. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции, способы его определения.

3. Регрессионный анализ и его задачи. Построение парной и множественной регрессии.

4. Факторный анализ. Использование факторного анализа при исследовании различных проблем в экономике, социологии, экономической географии, в сфере борьбы с преступностью.

5. Кластерный анализ.

6. Метод экстраполяции.

ТЕМА 4 «Математическое программирование»

Цели занятия:

- Изучить основные методы математического программирования и порядок их применения в управленческой деятельности ОВД;
- Рассмотреть понятие математических моделей, их виды и классификацию;
- Способствовать формированию у обучающихся практических навыков использования компьютерных технологий в управленческой деятельности.

Самостоятельная работа - 10 часов

Учебные вопросы:

1. Методы линейного программирования
2. Практическое решение оптимизационных задач с помощью компьютера
3. Структура и общая характеристика программы «ЭВРИКА»
4. Подготовка текста задачи
5. Самостоятельная работа (практические задания)
6. Тестирование.

Итоговые документы: результаты выполнения заданий, оценка преподавателем ответов на контрольные вопросы, записи в тетрадях основного содержания учебного материала

Материальное обеспечение: ПЭВМ

Методические рекомендации:

При изучении первого вопроса необходимо уяснить понятие состава математической модели принятия оптимального решения.

При изучении второго вопроса необходимо рассмотреть требования к критериям математической модели.

В процессе изучения третьего вопроса особое внимание уделить составлению системы линейных уравнений.

При рассмотрении четвертого вопроса рассмотреть назначение, состав и структуру системы EURIKA.

Литература:

1. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Основы динамического программирования. – Минск: Изд-во БГУ, 2005.
2. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. – М.: Физматгиз, 2006.
3. Гноенский Л.С., Каменский Г.А., Эльсгольц Л.Э. Математические основы теории управляемых систем. – М.: Наука, 2007.
4. Зубов В.И. Теория оптимального управления. – Л.: Изд-во ЛГУ, 2008.
5. Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. – М.: Наука, 2008.
6. Информатика. Энциклопедический словарь для начинающих. Под редакцией Д.А.Поспелова. М.: Педагогика-Пресс, 2006.
7. Красовский Н.Н., Субботин А.И. Позиционные дифференциальные игры. – М.: Наука, 2007.
8. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 2007.
9. Красовский Н.Н. Теория управления движением. – М.: Наука, 2005.
10. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 2006.

11. Кротов В.Ф., Гурман В.И. Методы и задачи оптимального управления. – М.: Наука, 2007.
12. Лаврентьев М.А., Люстерник А.А. Основы вариационного исчисления. Т. 2. – М.: ОНТИ, 2007.
13. Ли Э.Б., Маркус Л. Основы теории оптимального управления. – М.: Наука, 2008.
14. Матросова Л.Д. Курс лекций «Математические методы обработки информации». Орел: ОрЮИ МВД России. – 2008.
15. Матросова Л.Д. Курс лекций «Методы обработки информации». Орел: ОрЮИ МВД России. – 2009.
16. Оптимальное управление. - М.: Изд-во "Знание", 2006.
17. Основы теории оптимального управления. (Под ред. Кротова В.Ф.) – М.: ВШ, 2005.
18. Петросян Л.А. Дифференциальные игры преследования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 2006.

Самостоятельная работа:

1) Постановка задачи на линейную оптимизацию

В качестве примера рассмотрим задачу об организации дежурства. Потребности в личном составе в течение суток приведены в табл. 1. Требуется составить оптимальный график дежурства в исправительном учреждении в соответствии с заданным распределением потребностей в личном составе в течение суток. Следует составить график выхода сотрудников на дежурство таким образом, чтобы, с одной стороны, удовлетворить потребности, а с другой, чтобы общее число сотрудников, привлекаемых к работе в течение суток было минимальным.

Таблица 1

Потребности в личном составе

Время	2	4	6	8	10	12	14
Сотрудники	2	4	4	8	8	8	12

Разобьем сутки на шесть четырехчасовых интервалов (1-4), (5-8) и т.д. В первый интервал времени дежурят сотрудники, заступившие в 0 часов и в 20 часов предыдущих суток. Общее число сотрудников на дежурстве в первый интервал времени равно максимальному значению в период (0-4) - 4. Аналогичным образом можно сформулировать ограничения на значения числа сотрудников, заступающих на дежурство в другие интервалы времени: 8, 8, 12, 8, 4. При этом очевидно, что число сотрудников не может быть отрицательным и должно быть целым. Для приведенного примера система ограничений неравенств примет вид:

$$X_1 + X_6 \geq n_1, X_1 + X_2 \geq n_2, X_2 + X_3 \geq n_3, X_i \geq 0, \\ X_3 + X_4 \geq n_4, X_4 + X_5 \geq n_5, X_5 + X_6 \geq n_6, i=1, \dots, 6.$$

Целевая функция является просто суммой всех значений сотрудников, заступающих на дежурство в течение суток:

$$F = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6.$$

1. Запустите табличный процессор Excel . Сохраните бланк документа в каталоге, указанном преподавателем, под именем, состоящим из номера группы, ваших инициалов и цифры 6.

2. Решение задачи начинается с определения ячеек для неизвестных. Пусть это будут ячейки B2:B7.

3. Введите коэффициенты задачи (потребности в личном составе) в блок D2:D7 .

4. В ячейку A2 введите целевую функцию =СУММ(B2:B7).

5. В ячейки C2:C7 введите формулы для ограничений. Пример ввода формул отображен на рис. 1.

	A	B	C	D	E
		Сотруд.			
1	Функция		Огранич.		Модель
2	=СУММ(B2:B7)		=B2+B3	4	=МИН(\$A\$2)
3			=B3+B4	8	=СЧЁТ(\$B\$2:\$B\$7)
4			=B4+B5	8	=\$B\$2:\$B\$7>=0
5			=B5+B6	12	=\$C\$2:\$C\$7>=Оптим!\$D\$2:\$D\$7
6			=B6+B7	8	=\$B\$2:\$B\$7=ЦЕЛОЕ(\$B\$2:\$B\$7)
7			=B7+B2	4	={100:100:0,000001:0,05:ИСТИНА:Л
8					

Рис. 1. Решение линейной задачи оптимизации

6. Выполните пункт меню **Сервис/ Поиск решения**. В полях ввода необходимо определить адрес целевой функции и адреса ячеек, отведенных для искомых величин. Отметьте опцию поиска "минимального значения".

7. Сохраните параметры модели в столбце E. Для этого нажмите кнопку **Параметры** и **Сохранить модель**. Укажите область сохранения и нажмите кнопку **ОК**. Нажмите кнопку **Выполнить**. Просмотрите результаты вычислений.

Дополнительное задание

Известно, что для перевозки личного состава могут быть выделены три вида транспортных средств. Характеристики этих видов автомобилей приведены в табл. 2. Там же указано количество уже имеющихся в подразделении средств. Необходимо составить заявку по каждому типу автомобилей, чтобы перевезти 200 человек при минимальных затратах.

Таблица 2

Характеристики транспортных средств

Марка	Вместимость	Стоимость	В наличии	Требуется
ПАЗ	23	40	1	X_1
ГАЗ66	21	36	0	X_2
УАЗ	8	24	1	X_3

Искомые величины X_1 , X_2 и X_3 должно быть равны целым числам. Для приведенного примера также должна выполняться система ограничений:

$$X_1 \geq 1, X_2 \geq 0, X_3 \geq 1.$$

$$23 * X_1 + 21 * X_2 + 8 * X_3 \geq 200.$$

Целевая функция является суммарными затратами на перевозку всеми транспортными средствами:

$$F = 40 * X_1 + 36 * X_2 + 24 * X_3.$$

8. Перейдите на второй лист.

9. Определите ячейки для требуемого числа автомобилей B2:B4.

10. Введите в ячейки C2:C4 затраты на единицу пути, а в ячейки D2:D4 - вместимости автомобилей.

11. Введите в ячейку A2 целевую функцию, а в ячейку A4 - функцию числа перевозимых людей.

12. Выполните пункт меню **Настройка параметров**. Задайте требуемые параметры. Выполните поиск.

Постановка задачи

Необходимо создать экспертную группу и провести опрос экспертов, поставив перед ними задачу, расставить очередность приобретения технических средств для вашего отдела для следующих объектов:

1. Телевизор.
2. Видеомагнитофон.
3. Видеокамера.
4. Сканер.
5. Лазерный принтер.
6. Металлоискатель.
7. Портативный диктофон.

Определите степень согласованности мнений экспертов. Выявите эксперта, чье мнение наиболее отличается от мнения остальной группы экспертов.

Указания к выполнению работы

1. Сформировать группу экспертов из пяти человек.
2. Выдать каждому эксперту бланк.
3. Поручить экспертам проставить в строке "Ранг" номер приоритета приобретения изделия. В учебных целях каждому эксперту указать как минимум двум объектам одинаковый приоритет.
4. Собрать результаты экспертизы. Расставить в строке "Порядок" ранги объектов в порядке возрастания.

5. Вычислить нормированные ранги. Для этого для каждой группы совпадающих рангов из строки "порядок" просуммировать данные строки "Номер", поделить на количество слагаемых и результат записать в строку

Телевизор	Видеомагнитофон	Видеокамера	Сканер	Принтер	Металлоискатель	Диктофон
Номер	1	2	3	4	5	6
Ранг						
Порядок						
Нормир.						
Результат						

"Нормированные" Пример приведен ниже.

Эксперт _____ Иванов И.И. _____

Ранжирование объектов

Номера экспертов, k	Номера объектов, j						
	1	2	3	4	5	6	7
1 Иванов И.И.	3	1	2	4	3	3	5
2 Петров П.П.	4	1	2	3	3	3	4
3 Сидоров С.С.	3	2	1	3	4	5	3
4 Трофимов Т.Т.	2	2	1	3	3	4	5
5 Федоров Ф.Ф.	2	2	1	3	4	5	4

6. Составить таблицу результатов опроса экспертов и таблицу стандартизованных рангов. При составлении таблиц использовать карточки опроса экспертов для определения нормированных рангов объектов. Данные табл. 15 начать вводить с ячейки A11.

7. Рассчитать средние ранги объектов. Для расчета среднего значения воспользоваться функцией =СРЗНАЧ(блок). Введите в ячейку C18 формулу =СРЗНАЧ(C13:C17). Скопируйте ее в блок C18:I18.

После стандартизации рангов рассчитывается групповая оценка (среднее место) объекта по формуле:

$$S_j = (R_{1j} + R_{2j} + \dots + R_{nj}) / n$$

здесь R_{kj} – стандартизованный ранг j -го объекта, данный k -ым экспертом,

n – число экспертов.

Таблица 15

№01

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Объекты, J										W= 0,75
к	Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	T_k	
1	Иванов И.И.	4	1	2	6	4	4	7	24	
2	Петров П.П.	6,5	1	2	4	4	4	6,5	30	
3	Сидоров С.С.	4	2	1	4	6	7	4	24	
4	Трофимов Т.Т.	2,5	2,5	1	4,5	4,5	6	7	12	
5	Федоров Ф.Ф.	2,5	2,5	1	4	5,5	7	5,5	12	
	S_j	3,9	1,8	1,4	4,5	4,8	5,6	6,0	T= 20,40	

Объекты, J										W=0,83
к	Эксперты	1	2	3	4	5	6	7	T_k	
2	Петров П.П.	6	1	2	3,5	3,5	6	6	30	
3	Сидоров С.С.	4	2	1	4	6	7	4	24	
4	Трофимов Т.Т.	2,5	2,5	1	4,5	4,5	6	7	12	
5	Федоров Ф.Ф.	2,5	2,5	1	4	5,5	7	5,5	12	
	S_j	3,25	2,00	1,25	4,63	5,00	6,0	5,88	T= 19,50	

8. Определить степень согласованности мнений экспертов. При использовании метода предпочтений согласованность мнений экспертов определяется коэффициентом конкордации W , рассчитываемым по формулам:

$$W = \frac{12D}{(m^2 - 1) + T/m}, \quad D = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (S_j - \bar{S})^2, \quad \bar{S} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m S_j$$

Параметр T определяется количеством одинаковых оценок, данных объектам каждым экспертом. Пусть L_k – количество одинаковых групп данных у k -го эксперта, а t_l – количество одинаковых рангов в l -той группе. Тогда параметр T может быть вычислен по формулам:

$$T_k = \sum_{l=1}^{L_k} (t_l^3 - t_l) \quad T = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n T_k$$

В рассматриваемом примере у второго эксперта две группы одинаковых оценок, в которых два и три элемента. Следовательно, $T_2 = (2^3 - 2) + (3^3 - 3) = 30$.

9. Введите в ячейки K13:K17 формулы для расчета T_k типа =2^3-2. В ячейку K18 введите формулу =СРЗНАЧ(K13:K17).

10. В ячейку K11 введите формулу для расчета коэффициента конкордации: =12*ДИСПР(C18:I18)/(7*7-1+K18/7).

11. Скопируйте блок A11: K18 пять раз в блоки A21:..., A31:..., A41:..., A51:..., A61:.... Удалите последовательно из полученной таблицы строки, соответствующие первому, второму и так далее экспертам. Определите, удаление данных какого эксперта приводит к максимальному увеличению коэффициента конкордации.

Вопросы для самоконтроля.

1. Элементы системы управления
2. Понятие управленческого решения
3. Методы и технологии выработки управленческих решений
4. Критерии выбора наилучшего управленческого решения
5. Методы линейного программирования.

Решение задач по теме «Теория вероятностей»**Вариант 1**

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры. Найти вероятность того, что набран нужный номер, если известно, что последние две цифры различны.

2. В замке на общей оси 5 дисков. Каждый диск разделён на 6 секторов, на которых написаны различные буквы. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной установке дисков замок можно будет открыть.

3. В урне 30 шаров: 15 красных, 10 белых и 5 чёрных. Найти вероятность появления белого или чёрного шара.

4. В первой группе студентов 2 отличника, 6 хорошистов, 4 учатся удовлетворительно. Во второй группе соответственно 5, 4, 6 студентов. Из каждой группы наудачу выбирают по одному студенту. Найти вероятность того, что оба эти студента отличники.

В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он включен в сеть, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включено 4 мотора.

Вариант 2

1. В урне 4 белых и 7 красных шаров. Наудачу извлекается один шар. Найти вероятность того, что он окажется: а) белым; б) красным; в) синим.

2. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв т, з, ё, а, о, ч. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на пяти вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно прочесть слово «зачёт».

3. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на четыре области. Вероятности попадания в каждую область одинаковы и равны 0,2. Найти вероятность попадания в первую и вторую области.

4. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6, вторым - 0,7, третьим - 0,8. Найти вероятность того, что при одновременном выстреле только один стрелок попадет в цель.

5. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

Вариант 3

1. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами №1, №2, ..., №10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превысит 5?

2. В коробке 4 красных и 6 белых шаров. Вынули два шара. Какова

вероятность того, что оба шара белые?

3. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами из городов А, В, С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,7, из города В - 0,1. Найти вероятность того, что очередной пакет получен из города С.

4. Три станка работают независимо друг от друга, причем вероятность бесперебойной работы первого станка - 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85. Какова вероятность бесперебойной работы всех трех станков в течение данного промежутка времени?

5. Вероятность попадания стрелка по мишени при каждом выстреле $1/3$. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет 2 попадания.

Вариант 4

1. В лотерее 1000 билетов, из них 700 невыигрышных. Какова вероятность выигрыша по одному билету?

2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно один туз.

3. По статистическим данным из 50 посетителей магазина 25 делают покупки в мясном отделе, 15 - в молочном, 9 - в кондитерском. Остальные посетители не делают покупок. Найти вероятность того, что очередной посетитель не сделает покупку.

4. В урне 8 чёрных, 6 красных и 4 белых шара. Последовательно, без возвращения вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что первый шар окажется чёрным, второй - красным, третий - белым.

5. Вероятность того, что расход воды в течение дня окажется не превышающим норму, равна 0,75. Найти вероятность того, что расход воды будет нормальным в течение четырех из ближайших пяти дней.

Вариант 5

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и набрал их наугад, помня лишь, что эти цифры одинаковы. Найти вероятность того, что набран нужный номер.

2. В партии из 8 деталей 5 стандартных. Найти вероятность того, что среди 3 деталей, взятых наудачу, 2 стандартные.

3. Станок-автомат производит изделия только трех сортов, при этом изделий первого и второго сорта 80% и 15% соответственно. Чему равна вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или высшего или первого сорта?

4. Из 12 билетов, пронумерованных числами от 1 до 12, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что оба номера чётные.

5. В киностудии 4 телекамеры. Вероятность того, что каждая камера включена в данный момент, равна 0,7. Найти вероятность того, что в данный

момент включено 2 телекамеры.

Вариант 6

1. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что число очков, выпавшее при одном бросании, меньше 4.

2. В группе студентов 15 девушек и 10 юношей. Для выполнения некоторой работы наудачу выбирают 5 человек. Найти вероятность того, что выбранными окажутся только 3 девушки и 2 юноши.

3. В группе 25 студентов, из них отличников - 5 человек, хорошистов - 12 человек, остальные учатся удовлетворительно. Преподаватель, незнакомый с группой, наугад вызывает по списку одного из студентов. Найти вероятность того, что этот студент учится хорошо или удовлетворительно.

4. Для каждого троллейбуса вероятность того, что он работает в данный момент, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один троллейбус из 6.

5. Найти вероятность того, что событие A наступит 4 раза в 6 испытаниях, если вероятность появления события в каждом испытании равна 0,2.

Вариант 7

1. Найти вероятность того, что карта, наудачу извлеченная из колоды в 36 карт, окажется пиковой.

2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается четыре карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно два туза.

3. Стрелок стреляет в мишень, разделенную на три непересекающиеся области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45, во вторую - 0,3. Найти вероятность того, что стрелок попал во вторую или в третью область.

4. Брошено три монеты. Найти вероятность выпадения двух «гербов».

5. В коробке цветные шары. Вероятность извлечения красного шара равна 0,4. Найти вероятность того, что из 6 извлеченных наудачу шаров 4 будут красными.

Вариант 8

1. В данной местности 243 солнечных дней в году. Найти вероятность того, что завтра в этой местности будет несолнечный день.

2. На клумбе растут 4 фиалки и 6 ромашек. Некто наугад составляет букет из 7 цветов. Найти вероятность того, что в букете окажутся только 3 фиалки и 4 ромашки.

3. Бросают игральную кость и монету. Найти вероятность одновременного выпадения герба и четного числа очков.

4. Вероятности обнаружить бракованные детали в трёх ящиках таковы: 0,4; 0,4; 0,2. Из каждого ящика одновременно извлекают 1 деталь. Найти вероятность того, что хотя бы одна извлеченная деталь бракована.

5. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок поразит мишень 3 раза.

Вариант 9

1. На клумбе растут 7 красных и 5 белых роз. Найти вероятность того, что роза, сорванная в темноте, окажется а) белой, в) красной, с) чёрной.

2. Из ящика, содержащего 6 красных и 8 синих шара, извлекают наугад 4 шара. Найти вероятность того, что выбраны только синие шары?

3. Мастер обслуживает 3 станка. 30% времени он проводит у первого станка, 50% - у второго. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у второго или у третьего станка.

4. Из 10 билетов, пронумерованных числами от 1 до 10, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что номер первого билета чётный, а второго нечётный.

5. Вероятность поломки автомата в течение дня 0,2. Найти вероятность того, что в течение 4 дней поломка произойдет 3 раза.

Вариант 10

1. Из 4000 деталей 1500 нестандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь окажется стандартной.

2. На пяти одинаковых карточках написаны 5 букв: к: п: у; ы; б. Какова вероятность того, что, извлекая три карточки по одной наугад, получим в порядке их выхода слово «куб»?

3. Из ящика, содержащего 17 синих и 5 красных шаров, наудачу вынимается 4 шара. Найти вероятность того, что среди выбранных шаров не более двух красных.

4. Имеется 2 ящика по 12 детален в каждом. В первом ящике 8, а во втором 6 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали стандартны.

5. Вероятность обрыва нити па одном веретене в течение часа 0,02. Найти вероятность того, что за 5 часов обрыв произойдет 2 раза.

Вариант 11

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры. Найти вероятность того, что набран нужный номер, если известно, что последние две цифры различны.

2. В замке на общей оси 5 дисков. Каждый диск разделён на 6 секторов, на которых написаны различные буквы. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной

установке дисков замок можно будет открыть.

3. В урне 30 шаров: 15 красных, 10 белых и 5 чёрных. Найти вероятность появления белого или чёрного шара.

4. В первой группе студентов 2 отличника, 6 хорошистов, 4 учатся удовлетворительно. Во второй группе соответственно 5, 4, 6 студентов. Из каждой группы наудачу выбирают по одному студенту. Найти вероятность того, что оба эти студента отличники.

5. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он включен в сеть, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включено 4 мотора.

Вариант 12

1. В урне 4 белых и 7 красных шаров. Наудачу извлекается один шар. Найти вероятность того, что он окажется: а) белым; б) красным; с) синим.

2. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв т, з, ё, а, о, ч. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на пяти вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно прочесть слово «зачёт».

3. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на четыре области. Вероятности попадания в каждую область одинаковы и равны 0,2. Найти вероятность попадания в первую и вторую области .

4. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6, вторым - 0,7, третьим - 0,8. Найти вероятность того, что при одновременном выстреле только один стрелок попадет в цель.

5. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

Вариант 13

1. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами №1, №2, ..., №10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превысит 5?

2. В коробке 4 красных и 6 белых шаров. Вынули два шара. Какова вероятность того, что оба шара белые?

3. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами из городов А, В, С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,7, из города В - 0,1. Найти вероятность того, что очередной пакет получен из города С.

4. Три станка работают независимо друг от друга, причем вероятность бесперебойной работы первого станка - 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85. Какова вероятность бесперебойной работы всех трех станков в течение данного промежутка времени?

5. Вероятность попадания стрелка по мишени при каждом выстреле $1/3$.

Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет 2 попадания.

Вариант 14

1. В лотерее 1000 билетов, из них 700 невыигрышных. Какова вероятность выигрыша по одному билету?

2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно один туз.

3. По статистическим данным из 50 посетителей магазина 25 делают покупки в мясном отделе, 15 - в молочном, 9 - в кондитерском. Остальные посетители не делают покупок. Найти вероятность того, что очередной посетитель не сделает покупку.

4. В урне 8 чёрных, 6 красных и 4 белых шара. Последовательно, без возвращения вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что первый шар окажется чёрным, второй - красным, третий - белым.

5. Вероятность того, что расход воды в течение дня окажется не превышающим норму, равна 0,75. Найти вероятность того, что расход воды будет нормальным в течение четырех из ближайших пяти дней.

Вариант 15

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и набрал их наугад, помня лишь, что эти цифры одинаковы. Найти вероятность того, что набран нужный номер.

2. В партии из 8 деталей 5 стандартных. Найти вероятность того, что среди 3 деталей, взятых наудачу, 2 стандартные.

3. Станок-автомат производит изделия только трех сортов, при этом изделий первого и второго сорта 80% и 15% соответственно. Чему равна вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или высшего или первого сорта?

4. Из 12 билетов, пронумерованных числами от 1 до 12, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что оба номера чётные.

5. В киностудии 4 телекамеры. Вероятность того, что каждая камера включена в данный момент, равна 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включено 2 телекамеры.

Вариант 16

1. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что число очков, выпавшее при одном бросании, меньше 4.

2. В группе студентов 15 девушек и 10 юношей. Для выполнения некоторой работы наудачу выбирают 5 человек. Найти вероятность того, что выбранными окажутся только 3 девушки и 2 юноши.

3. В группе 25 студентов, из них отличников - 5 человек, хорошистов -

12 человек, остальные учатся удовлетворительно. Преподаватель, незнакомый с группой, наугад вызывает по списку одного из студентов. Найти вероятность того, что этот студент учится хорошо или удовлетворительно.

4. Для каждого троллейбуса вероятность того, что он работает в данный момент, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один троллейбус из 6.

5. Найти вероятность того, что событие A наступит 4 раза в 6 испытаниях, если вероятность появления события в каждом испытании равна 0,2.

Вариант 17

1. Найти вероятность того, что карта, наудачу извлеченная из колоды в 36 карт, окажется пиковой.

2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается четыре карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно два туза.

3. Стрелок стреляет в мишень, разделенную на три непересекающиеся области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45. во вторую - 0,3. Найти вероятность того, что стрелок попал во вторую или в третью область.

4. Брошено три монеты. Найти вероятность выпадения двух «гербов».

5. В коробке цветные шары. Вероятность извлечения красного шара равна 0,4. Найти вероятность того, что из 6 извлеченных наудачу шаров 4 будут красными.

Вариант 18

1. В данной местности 243 солнечных дней в году. Найти вероятность того, что завтра в этой местности будет несолнечный день.

2. На клумбе растут 4 фиалки и 6 ромашек. Некто наугад составляет букет из 7 цветов. Найти вероятность того, что в букете окажутся только 3 фиалки и 4 ромашки.

3. Бросают игральную кость и монету. Найти вероятность одновременного выпадения герба и четного числа очков.

4. Вероятности обнаружить бракованные детали в трёх ящиках таковы: 0,4; 0,4; 0,2. Из каждого ящика одновременно извлекают 1 деталь. Найти вероятность того, что хотя бы одна извлеченная деталь бракована.

5. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок поразит мишень 3 раза.

Вариант 19

1. На клумбе растут 7 красных и 5 белых роз. Найти вероятность того, что роза, сорванная в темноте, окажется а) белой, в) красной, с) чёрной.

2. Из ящика, содержащего 6 красных и 8 синих шаров, извлекают наугад 4

шара. Найти вероятность того, что выбраны только синие шары?

3. Мастер обслуживает 3 станка. 30% времени он проводит у первого станка, 50% - у второго. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у второго или у третьего станка.

4. Из 10 билетов, пронумерованных числами от 1 до 10, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что номер первого билета чётный, а второго нечётный.

5. Вероятность поломки автомата в течение дня 0.2. Найти вероятность того, что в течение 4 дней поломка произойдет 3 раза.

Вариант 20

1. Из 4000 деталей 1500 нестандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь окажется стандартной.

2. На пяти одинаковых карточках написаны 5 букв: к: п: у; ы; б. Какова вероятность того, что, извлекая три карточки по одной наугад, получим в порядке их выхода слово «куб»?

3. Из ящика, содержащего 17 синих и 5 красных шаров, наудачу вынимается 4 шара. Найти вероятность того, что среди выбранных шаров не более двух красных.

4. Имеется 2 ящика по 12 деталей в каждом. В первом ящике 8, а во втором 6 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали стандартны.

5. Вероятность обрыва нити па одном веретене в течение часа 0,02. Найти вероятность того, что за 5 часов обрыв произойдет 2 раз.

Вариант 21

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры. Найти вероятность того, что набран нужный номер, если известно, что последние две цифры различны.

2. В замке на общей оси 5 дисков. Каждый диск разделён на 6 секторов, на которых написаны различные буквы. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Найти вероятность того, что при произвольной установке дисков замок можно будет открыть.

3. В урне 30 шаров: 15 красных, 10 белых и 5 чёрных. Найти вероятность появления белого или чёрного шара.

4. В первой группе студентов 2 отличника, 6 хорошистов, 4 учатся удовлетворительно. Во второй группе соответственно 5, 4, 6 студентов. Из каждой группы наудачу выбирают по одному студенту. Найти вероятность того, что оба эти студента отличники.

В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он включен в сеть, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включено 4 мотора.

Вариант 22

1. В урне 4 белых и 7 красных шаров. Наудачу извлекается один шар. Найти вероятность того, что он окажется: а) белым; б) красным; с) синим.

2. На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв т, з, ё, а, о, ч. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на пяти вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно прочесть слово «зачёт».

3. Стрелок стреляет по мишени, разделенной на четыре области. Вероятности попадания в каждую область одинаковы и равны 0,2. Найти вероятность попадания в первую и вторую области .

4. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6, вторым - 0,7, третьим - 0,8. Найти вероятность того, что при одновременном выстреле только один стрелок попадет в цель.

5. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжении одних суток не превысит установленной нормы равна 0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

Вариант 23

1. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами №1, №2, ..., №10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превысит 5?

2. В коробке 4 красных и 6 белых шаров. Вынули два шара. Какова вероятность того, что оба шара белые?

3. Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами из городов А, В, С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,7, из города В - 0,1. Найти вероятность того, что очередной пакет получен из города С.

4. Три станка работают независимо друг от друга, причем вероятность бесперебойной работы первого станка - 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85. Какова вероятность бесперебойной работы всех трех станков в течение данного промежутка времени?

5. Вероятность попадания стрелка по мишени при каждом выстреле $1/3$. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет 2 попадания.

Вариант 24

1. В лотерее 1000 билетов, из них 700 невыигрышных. Какова вероятность выигрыша по одному билету?

2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно один туз.

3. По статистическим данным из 50 посетителей магазина 25 делают покупки в мясном отделе, 15 - в молочном, 9 - в кондитерском. Остальные посетители не делают покупок. Найти вероятность того, что очередной

посетитель не сделает покупку.

4. В урне 8 чёрных, 6 красных и 4 белых шара. Последовательно, без возвращения вынимаются 3 шара. Найти вероятность того, что первый шар окажется чёрным, второй - красным, третий - белым.

5. Вероятность того, что расход воды в течение дня окажется не превышающим норму, равна 0,75. Найти вероятность того, что расход воды будет нормальным в течение четырех из ближайших пяти дней.

Вариант 25

1. Набирая номер телефона, абонент забыл последние три цифры и набрал их наугад, помня лишь, что эти цифры одинаковы. Найти вероятность того, что набран нужный номер.

2. В партии из 8 деталей 5 стандартных. Найти вероятность того, что среди 3 деталей, взятых наудачу, 2 стандартные.

3. Станок-автомат производит изделия только трех сортов, при этом изделий первого и второго сорта 80% и 15% соответственно. Чему равна вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или высшего или первого сорта?

4. Из 12 билетов, пронумерованных числами от 1 до 12, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что оба номера чётные.

5. В киностудии 4 телекамеры. Вероятность того, что каждая камера включена в данный момент, равна 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включено 2 телекамеры.

Вариант 26

1. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что число очков, выпавшее при одном бросании, меньше 4.

2. В группе студентов 15 девушек и 10 юношей. Для выполнения некоторой работы наудачу выбирают 5 человек. Найти вероятность того, что выбранными окажутся только 3 девушки и 2 юноши.

3. В группе 25 студентов, из них отличников - 5 человек, хорошистов - 12 человек, остальные учатся удовлетворительно. Преподаватель, незнакомый с группой, наугад вызывает по списку одного из студентов. Найти вероятность того, что этот студент учится хорошо или удовлетворительно.

4. Для каждого троллейбуса вероятность того, что он работает в данный момент, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один троллейбус из 6.

5. Найти вероятность того, что событие А наступит 4 раза в 6 испытаниях, если вероятность появления события в каждом испытании равна 0,2.

Вариант 27

1. Найти вероятность того, что карта, наудачу извлеченная из колоды в 36 карт, окажется пиковой.
2. Из колоды в 36 карт наудачу вынимается четыре карты. Найти вероятность того, что среди них окажется точно два туза.
3. Стрелок стреляет в мишень, разделенную па три непересекающиеся области. Вероятность попадания в первую область равна 0,45. во вторую - 0,3. Найти вероятность того, что стрелок попал во вторую или в третью область.
4. Брошено три монеты. Найти вероятность выпадения двух «гербов».
5. В коробке цветные шары. Вероятность извлечения красного шара равна 0,4. Найти вероятность того, что из 6 извлеченных наудачу шаров 4 будут красными.

Вариант 28

1. В данной местности 243 солнечных дней в году. Найти вероятность того, что завтра в этой местности будет несолнечный день.
2. На клумбе растут 4 фиалки и 6 ромашек. Некто наугад составляет букет из 7 цветов. Найти вероятность того, что в букете окажутся только 3 фиалки и 4 ромашки.
3. Бросают игральную кость и монету. Найти вероятность одновременного выпадения герба и четного числа очков.
4. Вероятности обнаружить бракованные детали в трёх ящиках таковы: 0,4; 0,4; 0,2. Из каждого ящика одновременно извлекают 1 деталь. Найти вероятность того, что хотя бы одна извлеченная деталь бракована.
5. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах стрелок поразит мишень 3 раза.

Вариант 29

1. На клумбе растут 7 красных и 5 белых роз. Найти вероятность того, что роза, сорванная в темноте, окажется а) белой, в) красной, с) чёрной.
2. Из ящика, содержащего 6 красных и 8 синих шара, извлекают наугад 4 шара. Найти вероятность того, что выбраны только синие шары?
3. Мастер обслуживает 3 станка. 30% времени он проводит у первого станка, 50% - у второго. Найти вероятность того, что в наудачу выбранный момент времени он находится у второго или у третьего станка.
4. Из 10 билетов, пронумерованных числами от 1 до 10, наудачу один за другим выбирают два билета (без возвращения). Найдите вероятность того, что номер первого билета чётный, а второго нечётный.
5. Вероятность поломки автомата в течение дня 0.2. Найти вероятность того, что в течение 4 дней поломка произойдет 3 раза.

Вариант 30

1. Из 4000 деталей 1500 нестандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь окажется стандартной.
2. На пяти одинаковых карточках написаны 5 букв: к: п: у; ы; б. Какова вероятность того, что, извлекая три карточки по одной наугад, получим в порядке их выхода слово «куб»?
3. Из ящика, содержащего 17 синих и 5 красных шаров, наудачу вынимается 4 шара. Найти вероятность того, что среди выбранных шаров не более двух красных.
4. Имеется 2 ящика по 12 детален в каждом. В первом ящике 8, а во втором 6 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали стандартны.
5. Вероятность обрыва нити па одном веретене в течение часа 0,02. Найти вероятность того, что за 5 часов обрыв произойдет 2 раз.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины
Основная:

1. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по обеспечению информационной безопасности Российской Федерации в сфере международного информационного обмена» от 12 мая 2004. №611.-РГ.2004.26 мая.
2. Постановление Правительства РФ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности Правительства Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти» от 12 февраля 2003. №98.-СЗ РФ.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Концепции использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 года» от 27 сентября 2004.№1244-р. – РГ.2004.7 октября.
4. Информатика. Энциклопедический словарь для начинающих. Под редакцией Д.А.Поспелова. М.: Педагогика-Пресс, 2002.
5. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учебное пособие. Под ред. А.Г. Гранберга. М.: наука, 2005.
6. Четвериков В.С. Основы применения математических методов в управленческой деятельности. М.: 2004.
7. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. – М.: Наука, 2006.
8. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 2003.
9. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 2007.
10. Понтрягин Л.С. и др. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 2002.
11. Беллман Р. Динамическое программирование. – М.: ИЛ, 2006.
12. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления. – М.: Наука, 2005.
13. Флеминг У., Ришел Р. Оптимальное управление детерминированными и стохастическими системами. – М.: Мир, 2004.
14. Варга Дж. Оптимальное управление дифференциальными и функциональными уравнениями. – М.: Наука, 2007.
15. Основы теории оптимального управления. (Под ред. Кротова В.Ф.) – М.: ВШ, 2003.
16. Алексеев В.М. и др. Оптимальное управление. – М.: Наука, 2005.
17. Алексеев В.М. и др. Сборник задач по оптимизации. – М.: Наука, 2007.
18. Болтянский В.Г. Оптимальное управление дискретными системами. – М.: Наука, 2003.
19. Ли Э.Б., Маркус Л. Основы теории оптимального управления. – М.: Наука, 2004.
20. Ройтенберг Э.Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 2005.

21. Брайсон А., Хо Ю-ши. Прикладная теория оптимального управления. – М.: Мир, 2007.
22. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы оптимизации. – Минск: Изд-во БГУ, 2005.
23. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Основы динамического программирования. – Минск: Изд-во БГУ, 2005.
24. Гельфанд И.М., Фомин С.В. Вариационное исчисление. – М.: Физматгиз, 2006.
25. Зубов В.И. Теория оптимального управления. – Л.: Изд-во ЛГУ, 2002.
26. Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. – М.: Наука, 2004.
27. Красовский Н.Н. Теория управления движением. – М.: Наука, 2005.
28. Кротов В.Ф., Гурман В.И. Методы и задачи оптимального управления. – М.: Наука, 2007.
29. Лаврентьев М.А., Люстерник А.А. Основы вариационного исчисления. Т. 2. – М.: ОНТИ, 2007.
30. Янг. Лекции по вариационному исчислению и теории оптимального управления. – М.: Мир, 2004.
31. Цирлин А.М. и др. Вариационные методы оптимизации управляемых объектов. – М.: Энергия, 2006.
32. Гноенский Л.С., Каменский Г.А., Эльсгольц Л.Э. Математические основы теории управляемых систем. – М.: Наука, 2004.
33. Оптимальное управление. - М.: Изд-во "Знание", 2003.
34. Понтрягин Л.С. К теории дифференциальных игр // Успехи матем. наук, 21, № 4, 2002.
35. Айзекс Р. Дифференциальные игры. – М.: Мир, 2007.
36. Красовский Н.Н., Субботин А.И. Позиционные дифференциальные игры. – М.: Наука, 2004.
37. Петросян Л.А. Дифференциальные игры преследования. – Л.: Изд-во ЛГУ, 2006.
38. Петросян Л.А., Данилов Н.Н. Кооперативные дифференциальные игры и их приложения. – Томск: Изд-во ТГУ, 2008.
39. Матросова Л.Д. Курс лекций «Математические методы обработки информации». Орел: ОрЮИ МВД России. – 2008.

Дополнительная:

1. Бронштейн И.И. Справочник по математике. - М.: Наука, 2003.
2. Вицин С.Е., Москвин А.И. Методические основы прогнозирования в управленческой деятельности в сфере обеспечения правопорядка. М.: 2008.
3. Воскресенский Г.М. Статистические методы обработки и анализа социальной информации в управленческой деятельности органов внутренних дел. М.: 2002.
4. Моисеев Н.Н. Математические методы системного анализа. - М., 2002.
5. Никольский С.М. Элементы математического анализа: Учебное пособие, 2006.

6. Варпоховский Ф. Л., Солодовников А. С. Алгебра. М., 2007.
7. Гурош А. К. Алгебра. М., 2003.
8. Заволо С. Т. и др. Алгебра и теория чисел. М., 2007.
9. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики. М.: Энергоатомиздат, 2005.
10. Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. М., 2004.
11. Куликов Л. Я., Москаленко А. И., Фомин А. А. Сборник задач по алгебре и теории чисел. М.: Просвещение, 2003.
12. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 2004.
13. Фадеев Д. К. Лекции по алгебре. М., 2007.
14. Альбедиль М.Ф. Забытая цивилизация в долине Инда. М., 2004.
15. Галич М. История доколумбовых цивилизаций. М., 2005.
16. Ван дер Варден Б.Л. Пробуждающаяся наука. Математика Древнего Египта, Вавилона и Греции. М., 2005.
17. Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии. М., 2007.
18. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке. М., 2002.
19. Кобозева И.М., Лауфер Н.И., Сабурова И.Г. Моделирование общения в человеко-машинных системах.–Лингвистическое обеспечение информационных систем. М., 2004.
20. Баранов А.Н. Введение в прикладную лингвистику. М., 2006.

**Перечень вопросов к итоговому экзамену
по всему курсу «Математические методы обработки информации»**

Теоретические вопросы.

1. Математические методы и проблемы оптимизации и интенсификации управленческой деятельности органов внутренних дел.
2. Этапы становления современной математики.
3. Геометрия Евклида как первая естественнонаучная теория.
4. Роль математики в гуманитарных науках.
5. Сущность и содержание аксиоматического метода.
6. Сущность и содержание теории исследования операций.
7. Числа и действия над числами.
8. Логарифмы и правила их применения.
9. Уравнения и неравенства. Понятие и классификация.
10. Отображение аналитических зависимостей средствами геометрии.
11. Функции. Понятие и классификация.
12. Понятие о производной, дифференциале и интеграле функции.
13. Множества и подмножества.
14. Операции над множествами и подмножествами.
15. Выполнение математических операций на компьютере.
16. Понятия события. Классификация событий.
17. Вероятность. Способы определения вероятности.
18. Основные теоремы вероятностей.
19. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей случайной величины.
20. Числовые характеристики случайной величины.
21. Формы организации информационных записей.
22. Этапы статистической работы. Статистическое наблюдение.
23. Этапы статистической работы. Сводка и группировка собранного материала.
24. Этапы статистической работы. Статистический анализ.
25. Статистические ряды. Понятия и характеристики.
26. Динамические ряды, классификация и характеристики.
27. Обработка статистической информации на компьютере.
28. Корреляционный анализ.
29. Регрессионный анализ.
30. Факторный анализ.
31. Кластерный анализ.
32. Анализ динамики и прогнозирования социально-правовых процессов.
33. Моделирование социально-правовых процессов на ЭВМ.
34. Виды прогнозов.
35. Классификация прогнозов.
36. Основные методы и технологии прогнозирования.
37. Статистическая экстраполяция динамических рядов.

38. Многофакторное моделирование.
39. Экспертные методы прогнозирования.
40. Метод Дельфы.
41. Комплексный подход в прогнозировании.
42. Классификация моделей.
43. Системный подход как общий метод исследования социально-правовых процессов.
44. Понятие и основные принципы моделирования различных процессов.
45. Имитационная и математическая модель.
46. Основные принципы оптимального управления.
47. Математические методы в управлении.
48. Математическое программирование.
49. Метод линейного программирования.
50. Практическое решение оптимизационных задач с помощью компьютера.

Практические задания

1. Используя программу MathCad, решить систему уравнений (по заданию преподавателя).
2. Используя программу MathCad, вычислить значение функции и построить ее график (по заданию преподавателя).
3. Используя программу MathCad, найти корни нелинейного уравнения (по заданию преподавателя).
4. Провести анализ функции (по заданию преподавателя).
5. Рассчитать абсолютные характеристики динамического ряда (по заданию преподавателя).
6. Рассчитать относительные характеристики динамического ряда (по заданию преподавателя).
7. Рассчитать средние характеристики динамического ряда (по заданию преподавателя).
8. Провести корреляционный анализ уровня преступности с лагом 0 (по заданию преподавателя).
9. Провести корреляционный анализ уровня преступности с лагом 1 (по заданию преподавателя).
10. Провести корреляционный анализ уровня преступности с лагом 2 (по заданию преподавателя).
11. Провести регрессионный анализ уровня преступности (по заданию преподавателя).
12. Определить величину фактора, влияющего на уровень преступности, для уменьшения его на 1% (по заданию преподавателя).
13. Осуществить прогноз уровня преступности на следующий период времени методом экстраполяции (по заданию преподавателя).
14. Решить задачу оптимального управления (транспортную задачу).
15. Решить задачу оптимального управления (разработка оптимального графика расстановки сил).

16. Определить вероятность наступления ряда событий (по заданию преподавателя).

17. Определить вероятность наступления одновременно нескольких независимых событий (по заданию преподавателя).

18. Определить вероятность наступления хотя бы одного из двух совместных событий (по заданию преподавателя).

19. Определить математическое ожидание дискретной случайной величины (по заданию преподавателя).

20. Определить дисперсию случайной величины (по заданию преподавателя).

Учебно-методические рекомендации
по организации самостоятельной работы
(для студентов внебюджетного факультета)

кандидат юридических наук

Матросова Лидия Дмитриевна

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Свидетельство о государственной аккредитации
Рег. № 0051 от 02.11.09 г.

Подписано в печать _____ г. Формат 60x90¹/₁₆.
Усл. печ. л. - _____. Тираж _____. Заказ № _____.

Орловский юридический институт МВД РФ.
302027, Орел, Игнатова, 2.