

НЕ УМЕЕШЬ РАБОТАТЬ ГОЛОВОЙ -  
РАБОТАЙ РУКАМИ



# Кафедра медицинской и биологической физики





# Основы информационных технологий дисциплина ВАК

# ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## Дисциплина ВАК

Кафедра	медицинской и биологической физики		
Семестр	2		
Лекции:	36 часов	Экзамен	-
Практические занятия:	36 часов	Диф. зачет	2 семестр
Всего аудиторных часов по дисциплине:	72 часа	Форма обучения: дневная	
Самостоятельная работа	36 часов		
Всего часов по дисциплине:	108 часов		

# Введение в медицинскую информатику



Лекция №1



- Последняя редакция  
\*

# Тема: ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



- доц., к. физ.-мат. н.,
  - С.И. Клинецевич

# Вопросы лекции:



1. **Понятие информации. Её роль в жизни человека и общества.**
2. **Содержание информации и формы представления информации.**
3. **Информационные процессы.**
4. **Обработка информации.**

# Вопросы лекции:



5. Средства обработки информации. Информационные технологии.
6. Измерение информации. Единицы измерения информации.
7. Медицинская информатика.
8. Применение компьютеров в медицине и здравоохранении.



Термин "информация"  
происходит от латинского  
слова "informatio"  
что означает сведения,  
разъяснения, изложение.



F13

- **Информация - *одно из наиболее актуальных, фундаментальных и дискуссионных понятий в современной науке и практике.***



# Информация

- В настоящее время понятие **информации** во многом остается ИНТУИТИВНЫМ и получает различные смысловые наполнения в различных отраслях человеческой деятельности.

# Философия: две концепции

- *атрибутивный подход:*  
квалифицирует  
информацию как  
свойство всех  
материальных  
объектов, т.е. как  
атрибут материи



# Философия: две концепции

- **функциональный  
подход** связывает  
информацию с  
функционированием  
самоорганизующихся  
систем.



# Информация

- ✓ В быту *информацией* называют **любые данные или сведения**, которые кого-либо интересуют.
- ✓ Например, сообщение о каких-либо событиях, явлениях, о чьей-либо деятельности и т.п.

# Информация

- В кибернетике под информацией понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы
- (Н. Винер).

# Клод Шеннон (30.04.1916-24.02.2001)



**Клод Шеннон** -  
американский  
учёный, заложил  
основы **теории**  
**информации**



# ■ Клод Шеннон

рассматривает

информацию как СНЯТУЮ

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

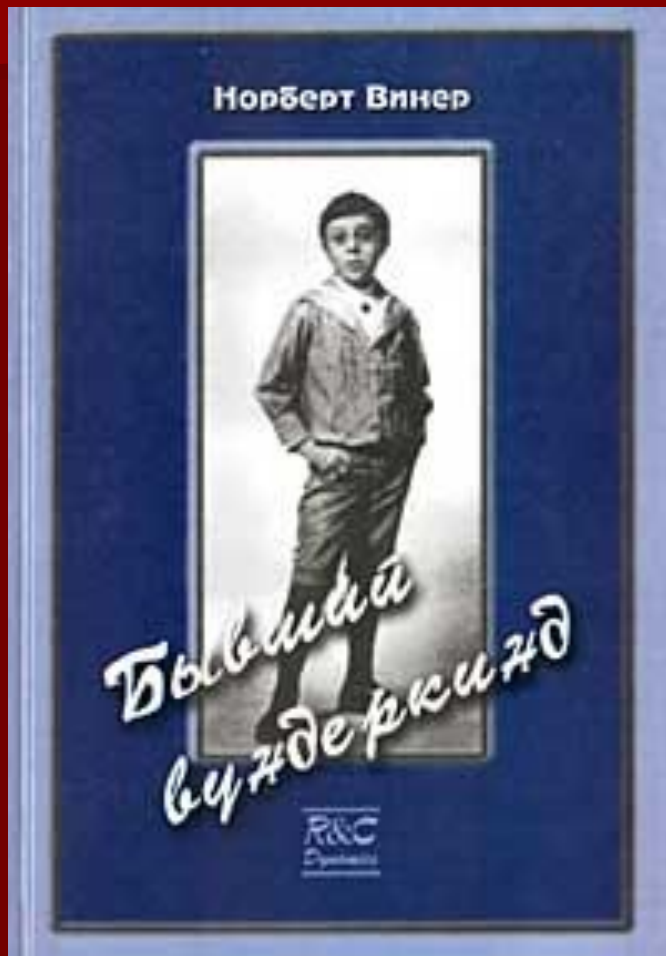
НАШИХ ЗНАНИЙ О ЧЕМ-ТО.

# Норберт Винер



- **Норберт Винер** - сын профессора славистики, выходца из России.
- К **14 годам** изучил высшую математику, в **18 лет** стал доктором философии Гарвардского университета.

# Норберт Винер



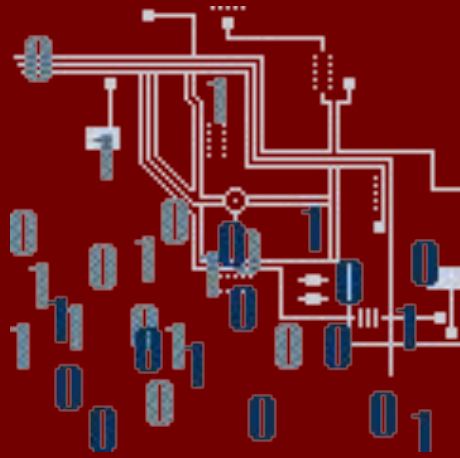
- Раннее развитие Винера отражено в его книге "Я вундеркинд" (1953).
- С 1919 года преподаватель, с 1932 года профессор Массачусетского технологического института.
- Занимался математической логикой и теоретической физикой.

# Информация

- *Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе нашего приспособления к нему и приспособления к нему наших чувств.*

(Н.Винер)

# Информация



- **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ техника:**  
**информация есть содержание,**  
**присваиваемое**  
**данным**

- **Макарова Н. В.**, д.п.н., профессор, зав. кафедрой **информатики** Международного банковского института, автор базовых **учебников по информатике**



# Информация

- — *это сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии, которые уменьшают имеющуюся о них степень неопределенности, неполноты знаний*
  - (Н.В. Макарова)

# Свойства информации:

- **запоминаемость** — возможность хранения информации;
- **стираемость** — преобразование информации, когда ее количество становится равным нулю;



# Свойства информации:

- **воспроизводимость** — неиссякаемость: при копировании информация остается тождественной самой себе;
- **преобразуемость** — преобразование информации связанное с ее уменьшением;

# Свойства информации:

- **передаваемость** — способность информации к копированию;
- **объективность** — информация объективна, если она не зависит от чьего-либо мнения, суждения;

# Свойства информации:

- **полнота** — характеризует качество информации и определяет достаточность данных для принятия решений или для создания новых данных на основе имеющихся;

# Свойства информации:

- **адекватность** — степень соответствия реальному объекту;
- **доступность** — мера возможности получить ту или иную информацию;
- **актуальность** — степень соответствия информации текущему моменту времени

# Информация человеку необходима для:

- **Ориентации** в пространстве и во времени (получая и оценивая принятую информацию, человек выносит суждение о том, что для него плохо и что хорошо);
- **Принятия решений** (прежде чем выполнить ту или иную работу человек должен определить, как и что делать);

# Информация человеку необходима для:

- **Развития** (получая информацию и работая с ней, человек развивает память и ум);
- ***Удовлетворения потребностей*** в познании интересного, захватывающего (человеку необходимы интересная книга, красивая музыка, картина, захватывающие соревнования спортсменов).

- 400 лет назад английский философ Фрэнсис Бекон заметил:

***"Кто владеет информацией – тот владеет миром".***

- История свидетельствует, что во все века независимо от устройства общества **власть основывалась не только на грубой физической силе, но и на знаниях, доступных лишь посвященным.**

- Сегодня, когда **объем знаний на планете удваивается каждые пять лет**, слова Фрэнсиса Бекона актуальны как никогда.
- Справиться с этой задачей поиска нужной информации под силу лишь компьютерам - своеобразным "усилителям" человеческого разума и памяти.



- Сегодня развитие компьютерных технологий и средств связи стало **главным двигателем прогресса во всем мире.**
- Человечество входит в новую эпоху - **эпоху глобального информационного общества,** открывающую невиданные доселе **ВОЗМОЖНОСТИ**

# Информационное общество

- это следующая ступень развития человечества, когда главной ценностью, определяющей благосостояние как отдельных людей, так и целых государств, становятся **не материальные блага, а своевременная и легкодоступная информация.**
- Элементы нового общества базируются на **компьютерных технологиях**

- Доступ к компьютерным технологиям и телекоммуникациям и правильное их использование - **ключ к успеху в информационном обществе.**
- Те, кто вовремя овладеют новыми технологиями, **окажутся в преимущественном положении перед другими представителями рода человеческого, так как получают большие возможности для своего профессионального роста и повышения благосостояния.**

# Основная проблема информатизации

- Расслоение человечества по отношению к информационным технологиям («**цифровое неравенство**») – одна из важнейших глобальных проблем

Что такое **цифровое неравенство**?

- Метафора, означающая неравенство социально-экономических, политических, культурных и иных возможностей вследствие неравного доступа к прелестям информационных технологий вообще и Интернета в особенности.



Это и есть  
цифровая  
пропасть

# Цифровое неравенство

- Европа, Северная Америка и технологически развитая часть Азии стремительно уходят вперед в потреблении Интернета.
- Процесс настолько стремителен, что развивающимся странам постоянно увеличивающуюся пропасть уже не перепрыгнуть.

# К чему ведет цифровое неравенство?

- Резкое расслоение по возможностям и скорости обучения, интеллектуальной адаптации
- Резкое расслоение по характеру труда
- Резкое расслоение по доходам
- «Информационные гетто»



- Если человечество не сумеет вовремя преодолеть "цифровой разрыв", новые технологии, приведут к еще большей дифференциации общества.
- Не может быть спокойствия на планете, жители которой обладают столь разным уровнем благосостояния.

# Информационные ресурсы

- Информационные ресурсы  
– это идеи человечества и указания по их реализации, накопленные в форме, позволяющей их воспроизводство.

# Содержание информации и формы представления информации

- **Информация** имеет ***содержание и форму представления***.
- Главное в информации – это ее смысл, *содержание*.
- Содержание информации определяет, как и для каких целей информация будет использоваться.
- Информация одного и того же содержания может быть представлена в различных *формах*.

# Информационные процессы

- Информационными процессами называются процессы :
  - передачи,
  - сохранения,
  - обработки информации.

# Обработка информации.

- **Обработка информации – это процесс изменения содержания информации или формы ее представления.**

# Виды *изменения содержания* информации

- ***Редактирование*** – исправление ошибок, изменение стиля текстовой информации.
- ***Упорядочение*** – процесс, применяемый в основном к информации, представленной в виде списка (упорядочить, например, по алфавиту).

# Виды *изменения содержания* информации

- ***Поиск информации*** – это процесс, возникающий тогда, когда необходимо найти нужную информацию в большом информационном массиве.

# Виды *изменения содержания* информации

- **Создание информации** – это сложный процесс преобразования информации в памяти человека, в результате которого опыт, знания, впечатления, интуитивные представления преобразуются в информацию, которой до этого процесса не было.



## Информационные технологии

- Совокупность методов и устройств, используемых для обработки информации называют информационными технологиями

# Информационные технологии.

- *Методы обработки, сохранения и передачи информации с помощью компьютеров называют компьютерными технологиями.*



# Измерение информации

- Американский инженер Р. Хартли в 1928 г. процесс получения информации рассматривал как выбор одного сообщения из конечного наперёд заданного множества из  $N$  равновероятных сообщений,
- Количество информации  $I$ , содержащееся в выбранном сообщении, определял как **логарифм  $N$ .**

# Количество информации по Хартли:

$$I = \log_a N \quad P = \frac{1}{N}$$

$$I = \log_a N = -\log_a \left( \frac{1}{N} \right) = -\log_a p = \log_a \left( \frac{1}{p} \right)$$

## Единицы измерения информации

- Если в **формуле Хартли** положить  **$N=2$**  и в качестве основания логарифма выбрать **цифру 2**, то получим единицу измерения количества информации:

$$B_{\text{ит}} \log_2 2 = 1$$

# Единицы измерения информации

- **1 бит – это количество информации, которое содержится в сообщении о том, что произошло одно из двух равновероятных событий**

# Единицы измерения информации

- **Бит** в теории информации — количество информации, необходимое для различения двух равновероятных сообщений (типа "орел"—"решка", "чет"—"нечет" и т.п.).
- **8 бит = 1 байт**

# Пример на расчет количества информации по Хартли

- Допустим, нужно угадать одно число из набора чисел от 1 до 100.
- По формуле **Хартли** можно вычислить, какое количество информации для этого требуется:

$$I = \log_2 100 = 6,644$$

☺ **Подход Хартли приемлем лишь для случая равновероятных событий!**



# Единицы измерения информации

- 1 Кб = 1024 байт =  $2^{10}$  байт,
- 1 Мб = 1024 Кбайт =  $2^{20}$  байт,
- 1 Гб = 1024 Мбайт =  $2^{30}$  байт,
- 1 Тб = 1024 Гбайт =  $2^{40}$  байт,
- 1 Пб = 1024 Тбайт =  $2^{50}$  байт.

# Формула Клода Шеннона

- Для, случая, когда события имеют не одинаковую вероятность, американский учёный **Клод Шеннон** предложил в 1948 г. другую формулу определения количества информации, учитывающую возможную неодинаковую вероятность сообщений в наборе.

# Измерение информации.

$$I = -(p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_N \log_2 p_N) =$$
$$= -\sum_i^{i=N} p_i \log_2 p_i$$

☺ Если вероятности всех событий равны, то каждая из них равна  $1 / N$ , и формула Шеннона превращается в формулу Хартли!

# Харкевич Александр Александрович



- Харкевич А.А, [21.1 (3.2).1904, Петербург, - 30.3.1965, Москва], советский учёный в области электросвязи и электроакустики, академик АН СССР (1964).

☺ Выдвинул идею **определять количество информации с учетом ее ценности (значимости)!**

# Ценность информации по А.А. Харкевичу:

$$\begin{aligned} I &= -\log_2 p_2 - (-\log_2 p_1) = \\ &= \log_2 p_1 - \log_2 p_2 = \\ &= \log_2 \left[ \frac{p_1}{p_2} \right] \end{aligned}$$

# В вычислительной технике

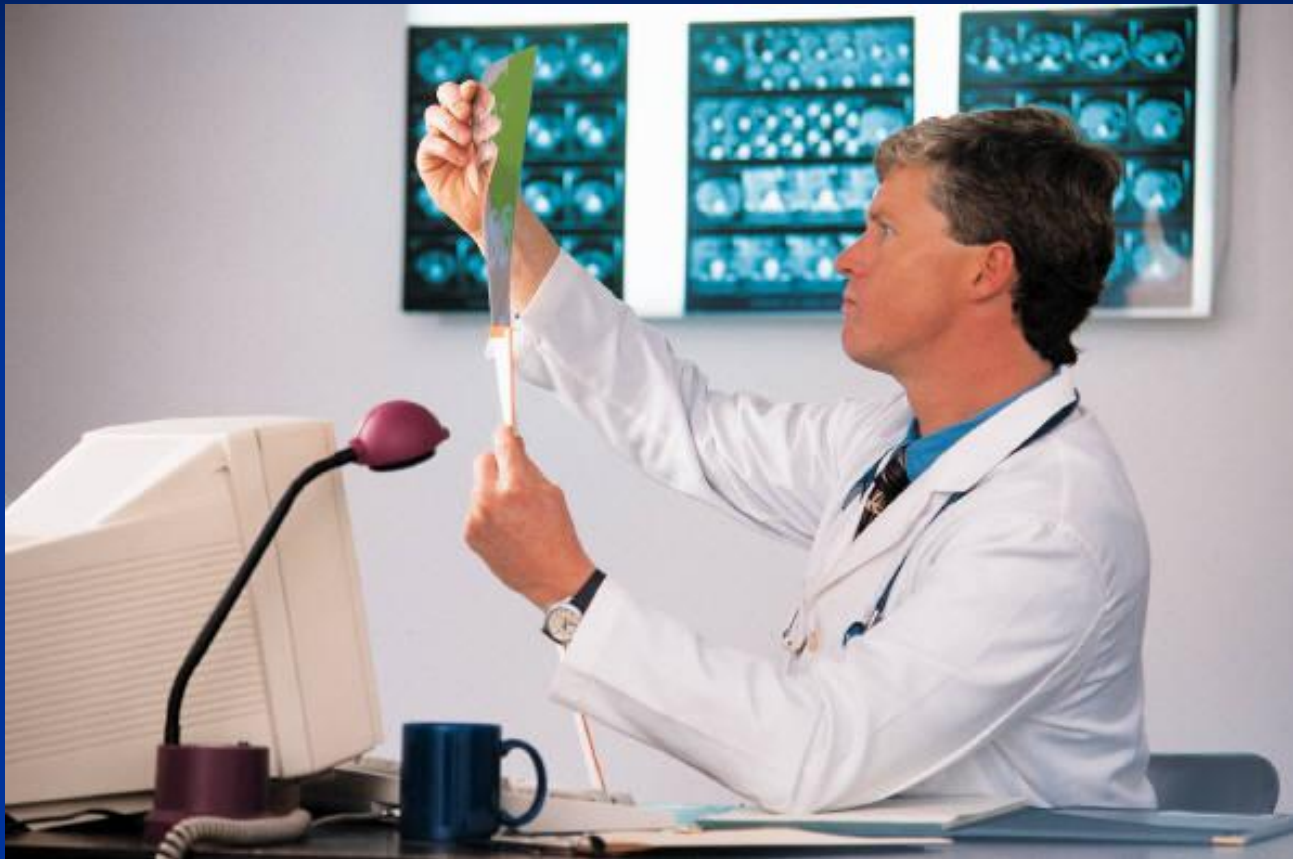


- **БИТОМ** называют наименьшую "порцию" памяти компьютера, необходимую для хранения одного из двух знаков "0" и "1", используемых для внутримашинного представления данных и команд.

# Байт – стандартная единица хранения информации в ПК

00000000	0
00000001	1
00000010	2
00000011	3
00000100	4
...	...
11111111	255

# Медицинская информатика





# Медицинская информатика

- *(МИ) — это научная дисциплина, занимающаяся исследованием процессов получения, передачи, обработки, хранения, распространения, представления информации с использованием информационной техники и технологии в медицине и здравоохранении*

# Медицинская информатика

- *Основной целью МИ является оптимизация информационных процессов в медицине за счет использования компьютерных технологий, обеспечивающая повышение качества охраны здоровья населения.*

# Медицинская информатика

- **Предметом** изучения медицинской информатики являются **информационные процессы**, сопряженные с **медико-биологическими, клиническими и профилактическими проблемами.**

# Медицинская информатика

- Объектом изучения МИ являются информационные технологии, реализуемые в здравоохранении.

# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- компьютерная томография и ядерная медицинская диагностика — дают точные послойные изображения структур внутренних органов;



# Компьютерная томография и ядерная МЕДИЦИНСКАЯ ДИАГНОСТИКА



# Ультразвуковая диагностика и зондирование



- используя эффекты взаимодействия падающих и отраженных ультразвуковых волн, открывает бесчисленные возможности для получения изображений внутренних органов и исследования их состояния;

# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- **микрокомпьютерные технологии рентгеновских исследований** — сохраненные в цифровой форме рентгеновские снимки могут быть быстро и качественно обработаны, воспроизведены и занесены в архив для сравнения с последующими снимками этого пациента;



# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- **водитель сердечного ритма;**
- **устройства дыхания и наркоза;**
- **лучевая терапия с микропроцессорным управлением — обеспечивает возможность применения более надежных и щадящих методов облучения;**

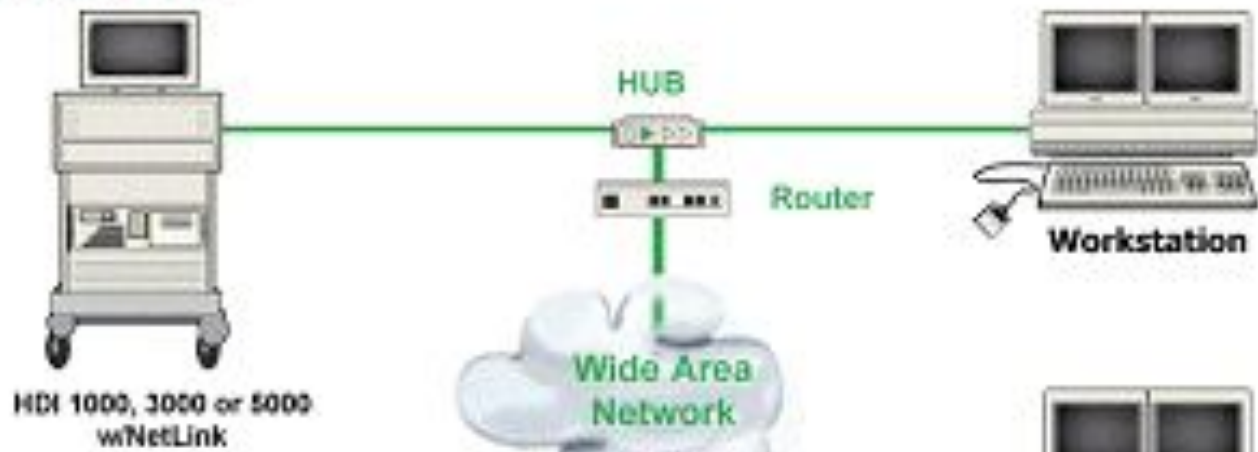
# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- **устройства диагностики и локализации почечных и желчных камней**, а также контроля процесса их разрушения при помощи наружных ударных волн (литотрипсия);
- лечение зубов и протезирование с помощью компьютера;
- **системы с микрокомпьютерным управлением** для интенсивного медицинского контроля пациента.

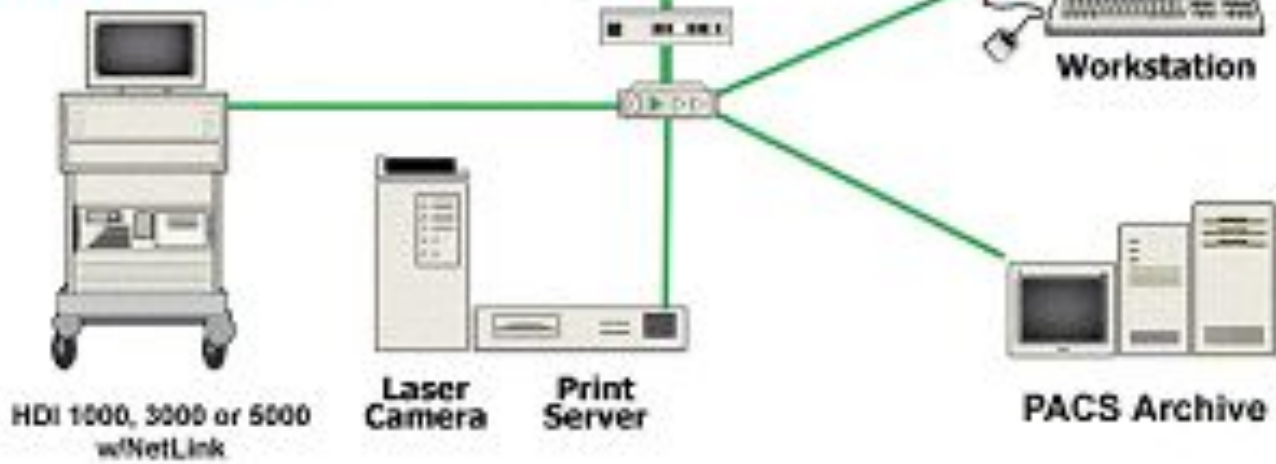
# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- **Компьютерные сети** используются для пересылки сообщений о донорских органах, в которых нуждаются больные, ожидающие операции трансплантации.
- **Банки медицинских данных** позволяют медикам быть в курсе последних научных и практических достижений.

## Remote Site



## Main Location



# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- **Компьютеры позволяют** установить, как влияет загрязненность воздуха на заболеваемость населения данного района.
- С помощью **компьютеров** можно изучать **влияние ударов на различные части тела**, в частности, последствия удара при автомобильной катастрофе для черепа и позвоночника человека.

# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- Компьютерная техника используется **для обучения медицинских работников практическим навыкам.**
- На этот раз компьютер выступает в роли больного, которому требуется немедленная помощь. На основании симптомов, выданных компьютером, обучающийся должен определить курс лечения. Если он ошибся, компьютер сразу показывает это.

# Применение компьютеров в медицине и здравоохранении

- Компьютеры используются для создания карт, показывающих скорость распространения эпидемий.
- Компьютеры хранят в своей памяти истории болезней пациентов, что освобождает врачей от бумажной работы, на которую уходит много времени, и позволяет больше времени уделять самим больным.

A hand with five fingers, each wearing a different character glove. From left to right: a bishop's mitre, a nun's habit, a bearded man with a halo, a man with a black pompadour, and a smiling man with a small tuft of hair. The hand is black with a gold button on the wrist. The background is a bright blue sky with white clouds at the bottom.

Спасибо за **Внимание**



Я получаю e-mail, значит я  
существую!

- Ваши предложения и  
замечания посылайте на  
адрес

[ksi007@rambler.ru](mailto:ksi007@rambler.ru)

