



# Биометрические технологии: геометрия руки



Предлагается веб-сайтом «Попробуй себя инженером»  
[www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org)

---

## Тема занятия

Занятие посвящено изучению того, как биометрические технологии применяются в системах безопасности. После ознакомления с биометрическими параметрами руки учащиеся разделятся на группы и оценят преимущества и недостатки внедрения биометрической системы распознавания рук для контроля доступа в музей.

---

## Обзор занятия

Учащиеся узнают, как инженеры внедряют биометрические технологии в различные продукты, а также обсуждают вопросы конфиденциальности и безопасности, которые необходимо принимать во внимание при разработке систем. Учащиеся знакомятся с биометрической техникой, определяют биометрические параметры собственных рук, а затем объединяются в команды инженеров и проектируют высокотехнологичную систему безопасности для музея.

---

## Возрастной уровень

8—18 лет.

---

## Задачи

- ✦ Узнать о биометрической технологии.
- ✦ Узнать о планировании и проектировании инженерных изделий.
- ✦ Узнать о соответствии биометрических систем общественным требованиям.
- ✦ Узнать о принципах коллективной работы и работы в группах.

---

## Предполагаемые результаты для учащихся

В результате такой работы учащиеся должны получить базовые знания по следующим темам:

- ✦ биометрические технологии;
- ✦ решение проблем;
- ✦ работа в команде.

---

## Работа в рамках занятия

Учащиеся узнают, каким образом биометрические технологии используются в мире для обеспечения безопасности и идентификации людей. Затем они в группах оценивают преимущества и недостатки системы, распознающей геометрию руки, и решают, пригодна ли она для контроля доступа сотрудников в музей. Каждая группа озвучивает свои рекомендации.

---

## Ресурсы / материалы

- ✦ Документы и ресурсы в помощь преподавателю (прилагаются).
- ✦ Листы для работы учащихся (прилагаются).
- ✦ Перечень ресурсов для учащихся (прилагается).

---

## Соответствие курса учебной программе

См. прилагаемый лист о соответствии курса учебной программе.

---

## Интернет-ресурсы

- ✦ Веб-сайт «Попробуй себя инженером» ([www.tryengineering.org](http://www.tryengineering.org)).
- ✦ Интерактивная выставка биометрических технологий BBC (<http://news.bbc.co.uk/1/shared/spl/hi/guides/456900/456993/html/default.stm>).
- ✦ Веб-сайт проекта национальной биометрической безопасности США ([www.nationalbiometric.org](http://www.nationalbiometric.org)).
- ✦ Стандарты технологической грамотности Международной ассоциации преподавания технологических дисциплин: материалы для изучения технологий ([www.iteaconnect.org/TAA](http://www.iteaconnect.org/TAA)).
- ✦ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин ([www.nsta.org/standards](http://www.nsta.org/standards)).

---

## Рекомендуемая литература

- ✦ Biometric Technologies and Verification Systems (ISBN: 0750679670).
- ✦ Handbook of Multibiometrics (International Series on Biometrics) (ISBN: 0387222960).

---

## Факультативное составление эссе

- ✦ Напишите эссе или один абзац об этических сложностях, связанных с внедрением биометрических технологий в школе (например, для контроля доступа учащихся в здание или ведения статистики затрат на обеды).

# Биометрические технологии: геометрия руки



## Для преподавателей: соответствие курса учебной программе

Обратите внимание: все планы занятий данного блока составлены в соответствии с Национальными стандартами США в отношении преподавания научных дисциплин (U.S. National Science Education Standards), которые разрабатываются Национальным исследовательским советом (National Research Council) и утверждаются Национальной ассоциацией преподавателей научных дисциплин (National Science Teachers Association), а также, если применимо, в соответствии со Стандартами технологической грамотности Международной ассоциации преподавания технологических дисциплин (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) и Принципами и стандартами школьного преподавания математических дисциплин Национального совета преподавателей математики (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

### ◆ Принципы и стандарты школьного преподавания математических дисциплин

#### **Стандарты представления чисел и вычислений**

В результате изучения стандартов учащиеся должны:

- ✦ познакомиться с идеей числа, со способами представления чисел, с отношениями между числами и с системам чисел;
- ✦ без труда производить вычисления и давать разумные оценки.

#### **Стандарты взаимосвязей**

В результате изучения стандартов учащиеся должны:

- ✦ понять, как отдельные математические принципы связаны между собой и дополняют друг друга, составляя целое;
- ✦ научиться видеть и применять математические закономерности за пределами непосредственно математического контекста.

### ◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, ступень K-4 (возраст 4—9 лет)

#### **СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ понять, в чем заключается научное познание.

#### **СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ Е: наука и технология**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить навыки выполнения технологических разработок;
- ✦ выработать понимание вопросов, связанных с наукой и технологиями.

#### **СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ наука и технологии в контексте локальных проблем.

---

**Для преподавателей:  
соответствие курса учебной программе (продолжение)**

**◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 5–8 (возраст 10–14 лет)**

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ понять, в чем заключается научное познание в конкретном случае.

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ Е: наука и технология**

В результате учебных мероприятий уровня 5–8-х классов учащиеся должны:

- ✦ развить навыки выполнения технологических разработок;
- ✦ выработать понимание вопросов, касающихся науки и технологий.

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ риски и положительные факторы;
- ✦ наука и технологии в жизни общества.

**◆ Национальные стандарты США в отношении преподавания научных дисциплин, классы 9–12 (возраст 14–18 лет)**

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ А: наука как процесс познания**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить способности, необходимые для научного познания;
- ✦ понять, в чем заключается научное познание в конкретном случае.

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ Е: наука и технология**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны:

- ✦ развить навыки выполнения технологических разработок;
- ✦ выработать понимание вопросов, касающихся науки и технологий.

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ F: взгляд на науку в контексте ее личной и общественной значимости**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ роль науки и технологий при решении проблем на местном уровне, уровне страны и в мировом масштабе.

**СОДЕРЖАНИЕ. УРОВЕНЬ G: история науки и ее природа**

В результате работы в рамках этого уровня учащиеся должны получить базовые знания по таким темам, как:

- ✦ исторические перспективы.

---

## Для преподавателей: соответствие курса учебной программе (продолжение)

### ◆ Стандарты технологической грамотности: любой возраст

#### **Природа технологии**

- ✦ Уровень 1: учащиеся получают базовые знания о характеристиках и объеме применения технологий.
- ✦ Уровень 3: учащиеся узнают о связи технологий между собой и с другими областями знаний.

#### **Технология и общество**

- ✦ Уровень 4: учащиеся получают базовые знания о культурной, социальной, экономической и политической роли технологий.
- ✦ Уровень 6: учащиеся получают базовые знания о роли общества в разработке и использовании технологий.

#### **Проектирование**

- ✦ Уровень 8: учащиеся приобретают базовые знания о важных элементах проектирования.
- ✦ Уровень 9: учащиеся приобретают базовые знания об инженерном проектировании.
- ✦ Уровень 10: учащиеся узнают о работе по устранению неполадок, исследовательских усилиях, изобретательском процессе и реализации нововведений, а также экспериментальной деятельности в области решения проблем.

#### **Навыки для жизни в технологически развитом мире**

- ✦ Уровень 11: учащиеся приобретают навыки применения результатов технических разработок.
- ✦ Уровень 13: учащиеся пытаются оценить практическое значение различных изделий и систем.

#### **Технологически развитый мир**

- ✦ Уровень 15: учащиеся приобретают знания и могут выбирать и использовать сельскохозяйственные и соответствующие биометрические технологии.
- ✦ Уровень 17: учащиеся приобретают знания и могут выбирать и использовать информационные технологии и технологии связи.

# Биометрические технологии: геометрия руки



## Ресурсы для преподавателей

### ◆ Смысл занятия

Занятие посвящено изучению того, как биометрические технологии применяются в системах безопасности. После изучения биометрических параметров руки учащиеся разделятся на группы и оценят преимущества и недостатки внедрения системы распознавания рук для контроля доступа в музей.

### ◆ Цели занятия

- ✦ Узнать о биометрических технологиях.
- ✦ Узнать о планировании и проектировании инженерных изделий.
- ✦ Узнать о соответствии систем общественным требованиям.
- ✦ Узнать о принципах коллективной работы и работы в группах.

### ◆ Материалы

- ✦ Перечень ресурсов для учащихся.
- ✦ Листы для работы учащихся.
  - Комплект материалов для каждой группы: карандаши, чистые листы бумаги, линейка, копии геометрических кодов рук всех учащихся.

### ◆ Процедура

1. Предоставьте учащимся вспомогательную литературу. Ее можно прочитать в классе или дать заранее в качестве домашнего задания.
2. Разделите учащихся на пары, в которых каждый участник должен определить геометрический код своей руки и руки партнера.
3. Разделите учащихся на группы из 2—3 человек; выдайте каждой из них комплект материалов.
4. Объясните, что группам необходимо оценить выборку геометрических кодов рук, а затем решить, подходит ли биометрическая система для контроля доступа сотрудников в музей.
5. Учащиеся заполняют листы для работы, составляют рекомендации, а затем представляют их классу.

### ◆ Необходимое время

Одно-два занятия по 45 минут.

# Биометрические технологии: геометрия руки



## Материалы для учащихся Что такое биометрия?

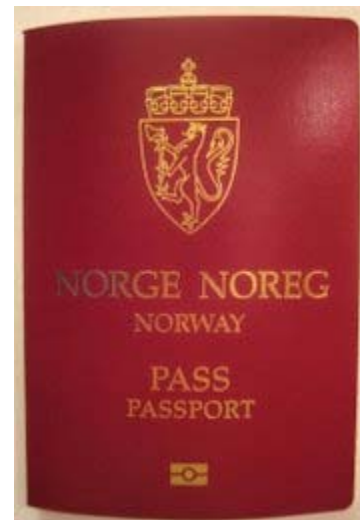
Биометрия (от греч. *bios* — жизнь, *metreo* — измеряю) — это наука о методах распознавания людей на основе одного или нескольких неотъемлемых физических или поведенческих признаков. В информационных технологиях биометрические методы используются с целью распознать людей. К физическим (физиологическим, биометрическим) признакам относятся отпечатки пальцев, радужная оболочка и сетчатка глаза, геометрия лица и руки, а к поведенческим — подпись, походка и способ набора текста.

### ◆ Примеры применения

1. Граждане Бразилии пользуются удостоверениями личности с биометрическими данными об отпечатках пальцев с начала XX века.
2. Корпорация Майкрософт выпустила устройство для считывания отпечатков пальцев, предотвращающее неавторизованный доступ к компьютеру.
3. Некоторые государства выдают биометрические заграничные паспорта — бумажные документы с чипом, который служит для определения гражданства. Миниатюрный RFID-чип (чип радиочастотной идентификации) хранит основные паспортные данные.



Большинство биометрических паспортов снабжены значком, показанным слева: он свидетельствует об использовании биометрической технологии.



### ◆ Биометрические параметры геометрии руки

Геометрия руки — это биометрический показатель, позволяющий распознавать пользователей по форме кисти. Устройства считывания измеряют множество параметров кисти и сравнивают эти их с данными, хранящимися в файле.

Устройства считывания геометрии руки производятся с начала 1980-х гг. Геометрия руки — это первый биометрический параметр, который стал широко использоваться в компьютерных системах. Он применяется и по сей день, например, в системах контроля доступа и учета рабочего времени.

Геометрия руки не так уникальна, как отпечатки пальцев или сетчатка глаза, поэтому последние два параметра более предпочтительны для систем с высокой степенью защиты. Однако в сочетании с другими способами распознавания личности, например проверкой паспорта или личного идентификационного номера, геометрия руки становится надежным источником данных. В системах, хранящих и обрабатывающих сведения о большом количестве людей, геометрия руки непригодна для приложений типа «один-ко-многим», в которых пользователь идентифицируется исключительно на основе биометрических данных.



# Биометрические технологии: геометрия руки



## Листы для работы учащихся «Биометрия и геометрия руки»

### ◆ Биометрия и геометрия руки

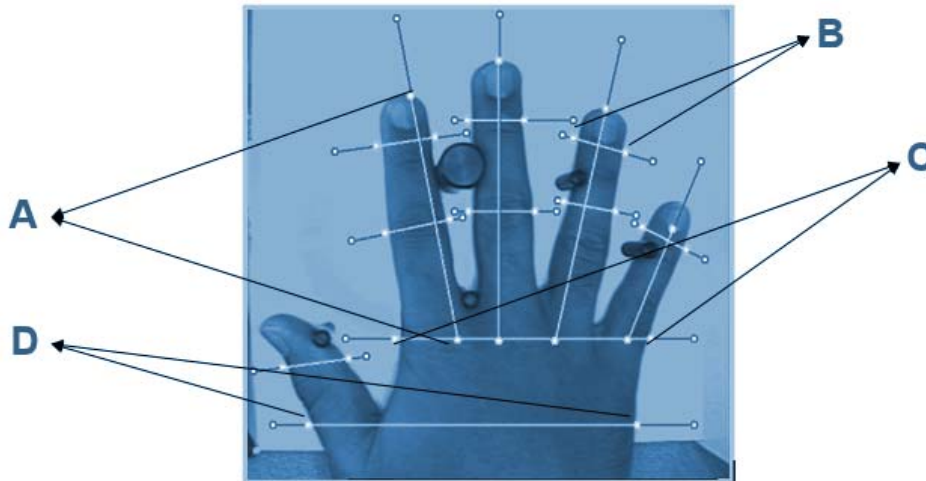
Биометрические шаблоны содержат информацию, извлеченную из биометрических параметров. Полученные коды можно использовать для идентификации в целом ряде ситуаций. На этом этапе занятия вы определите геометрический код собственной руки.

#### Первый шаг

1. Обведите свою правую руку, приложив ее к листу бумаги. Держите карандаш как можно ближе к кисти.

2. С помощью линейки измерьте указанные далее расстояния в сантиметрах (см. рисунок ниже).

- A. Расстояние от конца указательного пальца до нижнего сустава: \_\_\_\_\_ см.
- B. Ширина безымянного пальца в районе верхнего сустава: \_\_\_\_\_ см.
- C. Ширина ладони на уровне нижних суставов пальцев: \_\_\_\_\_ см.
- D. Ширина ладони на уровне среднего сустава большого пальца: \_\_\_\_\_ см.



Запишите эти числа в порядке A B C D. Это и есть ваш геометрический код руки.

\_\_\_\_\_

#### Второй шаг

1. Попросите кого-либо из одноклассников обвести вашу правую руку и выполните те же измерения. Запишите числа в порядке A B C D. Отличаются ли эти значения от первых показателей?

\_\_\_\_\_

(Примечание. Биометрическая информация на этой странице предоставлена и используется в рамках проекта национальной биометрической безопасности США (NBSP). Копирование разрешается только в образовательных целях.)

# Биометрические технологии: геометрия руки



## Листы для работы учащихся

Вы — группа инженеров вычислительной техники. Вам необходимо определить, являются ли геометрические шаблоны рук достаточно уникальными для того, чтобы использовать их в новой системе безопасности для музея.

### ◆ Этап подготовки и исследования

Учащиеся определяют собственные геометрические коды. Каждая группа получает копии кодов всех учащихся.

### ◆ Этап оценки

Исследуйте в группе полученные геометрические коды. Представьте, что это коды сотрудников, которым требуется доступ в музей в вечернее время для охраны бесценных картин. Обсудите шаблоны в группе и ответьте на перечисленные ниже вопросы, чтобы составить план использования биометрической технологии в новой системе безопасности музея.

1. Насколько похожи изученные геометрические коды? Какие параметры наиболее схожи? Какие различаются?

2. С какими проблемами, по вашему мнению, может столкнуться сотрудник музея, когда поместит руку в биометрическое сканирующее устройство?

3. Предоставит ли ваша группа инструкции по определению кодов сотрудников или сканированию их рук при входе в музей?

4. Как вы считаете, является ли сканирование отпечатков пальцев более эффективным методом? Почему?

### ◆ Презентация

Представьте классу результаты своей оценки.

# Биометрические технологии: геометрия руки



## Листы для работы учащихся «Рассуждения»

Биометрические технологии имеют множество вариантов применения: контроль доступа к компьютеру, распознавание сотрудников, учет рабочего времени, идентификация избирателей и другие. Опишите еще три ситуации, в которых использование биометрических технологий было бы полезным. Укажите, используются ли в этих случаях двухуровневые системы безопасности, где биометрические данные руки являются одним из этапов идентификации.

1.

2.

3.

В парке развлечений Walt Disney World с пальцев посетителей снимаются биометрические показатели, чтобы билет мог использовать только купивший его человек. Как вы считаете, не нарушает ли это конфиденциальность посетителей? Почему? Если бы вы были одним из инженеров, работающих над этой задачей, как бы вы решили ее?

