



Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого  
Институт компьютерных наук и кибербезопасности  
Высшая школа технологий искусственного интеллекта  
02.03.01 Математика и компьютерные науки

«Разработка человека-машинного интерфейса»

# Обучающие системы

Салимли Айзек, гр. 5130201/20101

2025 г.

# Введение

- ЧМИ в высокорисковых областях требует специальной подготовки.
- Тренажер - комплекс, имитирующий рабочую среду для безопасного обучения.
- Цель: формирование навыков без риска для людей и техники.
- Тренажер как высшая форма ЧМИ, создающая учебную экосистему.

# Классификация тренажерных систем

- По подобию: Полномасштабные, парциальные, синтетические (VR/AR).
- По моделированию: Интерактивные, демонстрационные.
- По назначению (ГОСТ Р 55060): Для первичной подготовки, поддержания квалификации, аттестации.

# Архитектура тренажерных систем

- Аппаратный комплекс: Интерфейс обучаемого, системы визуализации, звука, подвижности
- Программное обеспечение: Модель объекта, сценарный модуль (инструктора), система разбора и анализа.
- Ключевое требование: Минимальная задержка (латентность) в контуре обратной связи.

# Педагогические принципы в тренажерах

- Learning by Doing (принцип активности).
- Поэтапное формирование умственных действий.
- Адаптивность и индивидуализация.
- Немедленная содержательная обратная связь.
- Безопасность и безрисковость.

# Оценка эффективности тренажеров (ГОСТ Р 55060)

- Адекватность: Соответствие целям обучения.
- Уровни оценки:
  - Техническая (валидация модели).
  - Функциональная (экспертиза, контрольные группы).
  - Педагогическая (система объективного оценивания).
  - Последейственная (перенос навыков на реальный объект).

# Классификация обучающих систем

- По автоматизации: Пассивные, интерактивные практикумы, интеллектуальные обучающие системы (ITS).
- По среде погружения: AR (дополненная реальность), VR (виртуальная реальность), гибридные.
- По интеграции: Автономные, в составе LMS, распределенные.

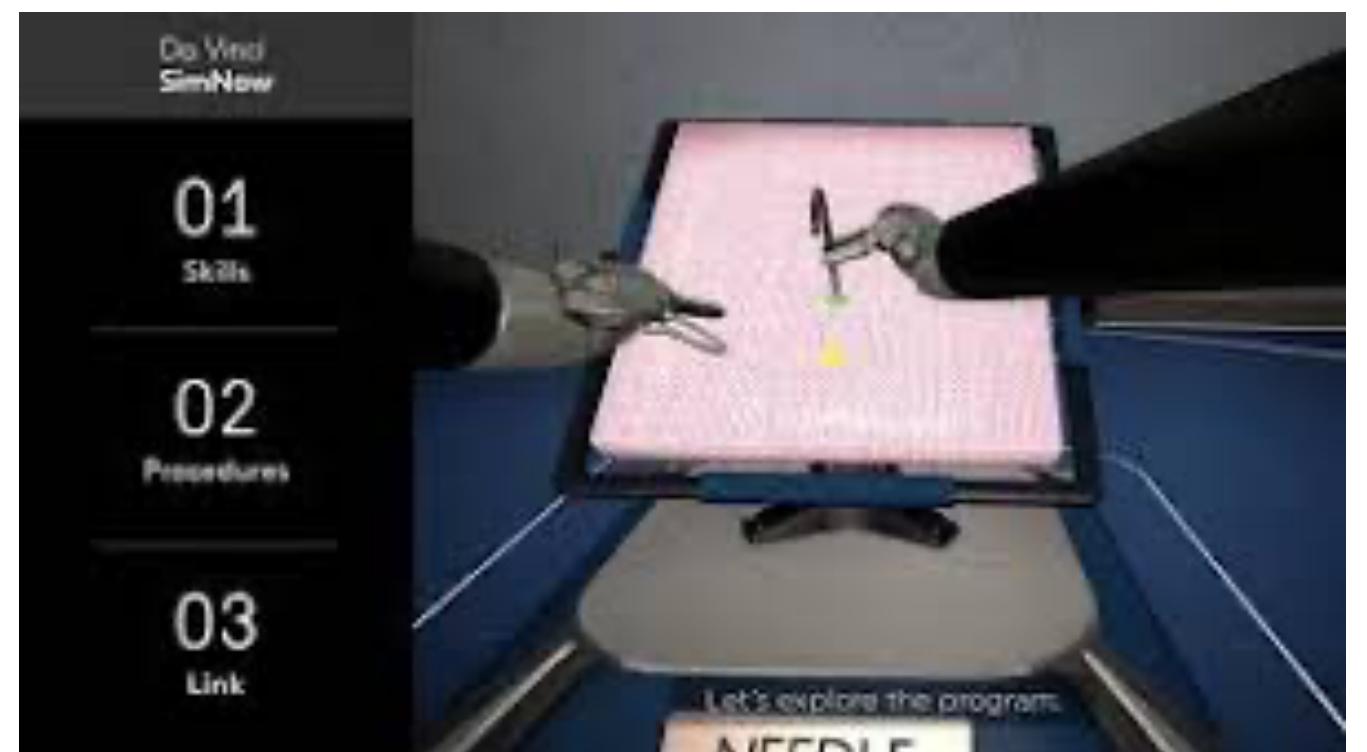
# Пример: Авиатренажер Boeing 737 NG Level D

- Назначение: Полная программа подготовки и аттестации пилотов (часы засчитываются).
- Техника: Полная реплика кабины, система подвижности, коллимированная визуализация, объемный звук.
- Программное ядро: Высокоточная модель полета и систем, рабочее место инструктора (IOS).
- Процесс: Брифинг — выполнение сценария с отказами — детальный разбор на основе записи.



# Пример: Хирургический симулятор da Vinci Skills Simulator

- Назначение: Обучение моторным навыкам роботизированной хирургии, сертификация.
- Архитектура: Штатная консоль хирурга + модуль симуляции + библиотека виртуальных упражнений.
- Ключевая особенность: Система объективной оценки в реальном времени (метрики движений, точности, безопасности).
- Методология: Deliberate practice (целенаправленная отработка) до достижения мастерства.



# Заключение

- Обучающие системы - закономерное развитие ЧМИ для формирования профессионализма.
- Эффективность определяется не сложностью, а адекватностью целям.
- Архитектура: реалистичный интерфейс + адекватная модель + педагогическая аналитика.
- Обязательна валидация и соответствие нормам (отраслевые стандарты, ГОСТ).
- Будущее: адаптивность, интеллектуализация, интеграция в цифровые образовательные экосистемы

Спасибо за внимание!