

# Лекция 1

## Основы ЧМКиТЭС

(численных методов конструирования  
и технологий электронных средств )

## **Вопросы лекции**

1. Роль и место ЧМ в КиТЭС.
2. Понятие о численных методах.
3. Классификация задач, решаемых численными методами.

## **Вопрос 1.**

**Роль и место ЧМ в КиТЭС**

# Основные понятия КиТЭС:

**Конструкция** (лат. constructio – строение, устройство, построение, план, взаимное расположение частей, англ. – construction, нем. – die Konstruktion, фр. – construction).

**Технология** (греч. techne – искусство, мастерство + logos – понятие, учение, англ. – technology, нем. – die Technologie, фр. – technologie).

Под *конструкцией* электронных средств (ЭС) понимается совокупность элементов и деталей с различными физическими свойствами и формами, находящимися в определенной пространственной, механической, тепловой, электромагнитной и энергетической взаимосвязи. Эта взаимосвязь определяется системотехнической, схемотехнической, конструкторской и технологической документацией и обеспечивает выполнение электронной аппаратурой (ЭА) заданных функций с необходимой точностью и надежностью в условиях воздействия на нее различных факторов: эксплуатационных, производственных, социальных.

*Технология* производства, или технологический процесс, – основная часть производственного процесса, заключающаяся в выполнении определенных действий, направленных на изменение исходных свойств объекта производства (в данном случае ЭА) и достижение им определенного состояния, соответствующего технической документации.

# Средства обоснования решений при КиТЭС

Конструирование и технология производства являются, с одной стороны, отдельными частями сложного процесса разработки ЭА, а с другой – не могут выполняться в отдельности, без учета взаимосвязей между собой и с другими этапами разработки.

Являясь этапами общего процесса «разработка – производства – эксплуатация – утилизация» (жизненного цикла изделия), как конструирование, так и технология определяют в конечном итоге общие потребительские свойства ЭА, характеризующиеся определенными **численными показателями**.

Развитие и широкое внедрение **информационных технологий** для проектирования различных изделий дает возможность разработчику ЭС использовать принципиально новые инструменты и подходы. Это отражается на сокращении сроков разработки, улучшении технических и снижении экономических показателей создаваемой электронной аппаратуры.

Основным **средством выполнения вычислений для обоснования принимаемых решений при КиТЭС** являются универсальные и специализированные САПР

## **САПР: понятие, цели, функции, возможности**

**САПР – организационно-техническая система, входящая в структуру проектной организации (отдела) и осуществляющая проектирование при помощи комплекса средств автоматизированного проектирования (КСАП).**

**Основная функция САПР** - выполнение автоматизированного проектирования на всех или отдельных стадиях проектирования объектов и их составных частей. САПР решает задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

**Основная цель применения САПР** – повышение эффективности труда инженеров, включая:

- сокращение трудоёмкости проектирования и планирования;
- сокращение сроков проектирования;
- сокращение себестоимости проектирования и изготовления, уменьшение затрат на эксплуатацию;
- повышение качества и технико-экономического уровня результатов проектирования;
- сокращение затрат на натурное моделирование и испытания.

## Состав и структура САПР: виды обеспечения

Подсистемы состоят из **компонентов** (наименьших неделимых элементов, выполняющих определённую функцию), обеспечивающих функционирование подсистемы. Совокупность однотипных компонентов образует **средство обеспечения САПР**.

### Виды обеспечения САПР:

#### Программное

- Совокупность всех программ и эксплуатационной документации.

#### Информационное

- Данные, используемые проектировщиками непосредственно для выработки проектных решений в процессе проектирования.

#### Методическое

- Документы, регламентирующие порядок эксплуатации, описание технологии функционирования САПР, технологических приемов.

#### Математическое

- Математические методы, модели объектов и процессов проектирования, алгоритмы решения задач проектирования.

#### Лингвистическое

- Языки проектирования, представляющие объекты, процессы, средства проектирования и диалог проектировщик-компьютер.

#### Техническое

- Совокупность связанных и взаимодействующих технических средств, обеспечивающих процесс проектирования.

#### Организационное

- Совокупность документов, определяющих состав проектной организации, связь между подразделениями, деятельность САПР.

## Вопрос 2

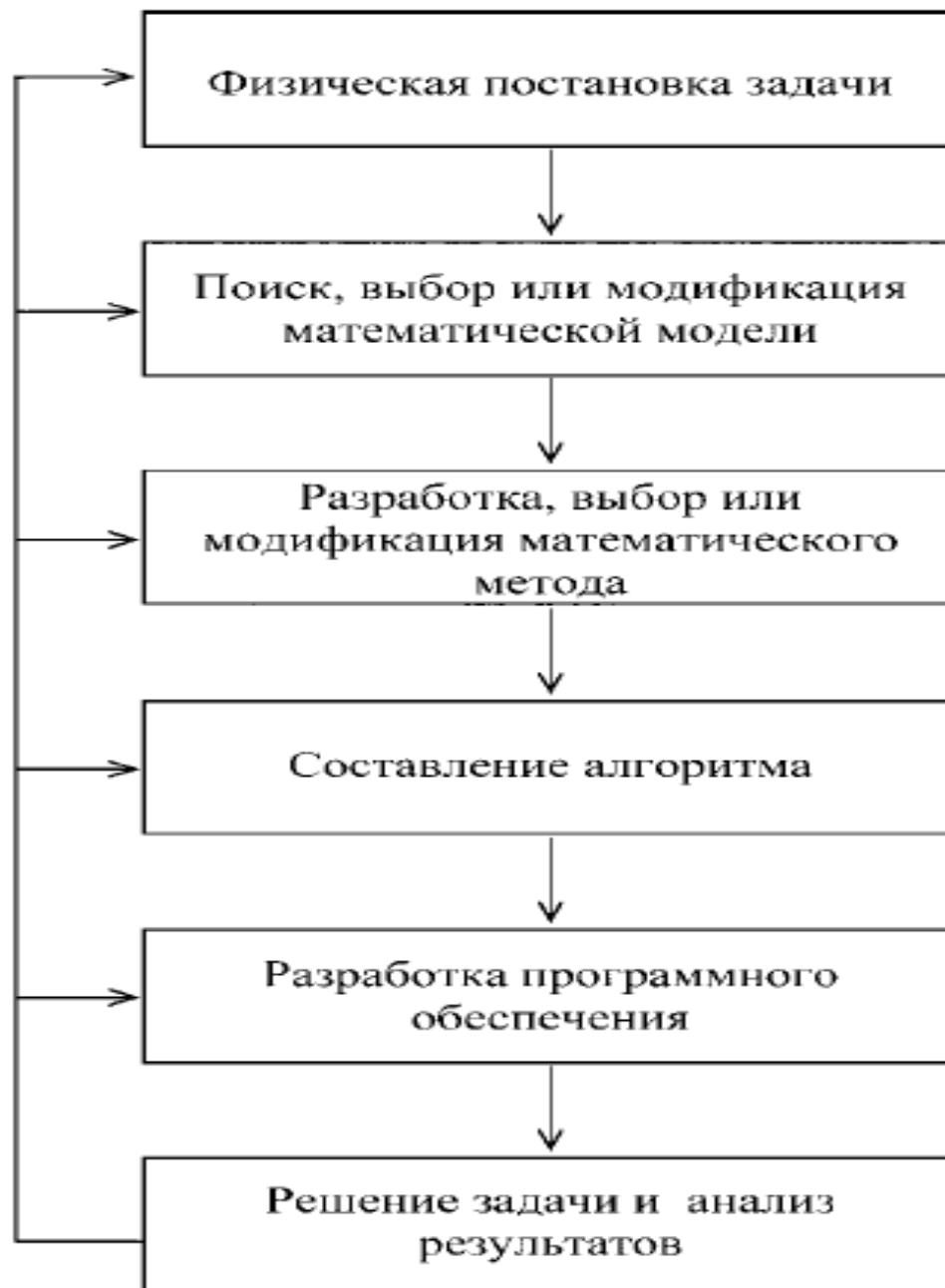
**Понятие о численных методах.**



**Численные методы** – математическая дисциплина, изучающая методы приближённого решения математических задач, сводящиеся к выполнению конечного числа элементарных операций над числами.

Численные методы сводят решение математических задач, которые могут быть проведены как в ручную, так и с помощью ЭВМ

## Этапы решения задачи на компьютере



## **Вопрос 3**

**Классификация задач, решаемых  
численными методами**

Методы учета **погрешности чисел**

Методы снижения **погрешностей вычислений**

Методы **решения** линейных и нелинейных **уравнений** и систем уравнений

Методы **решения** задач, связанных с преобразованиями **матриц**

Методы **приближения** сеточных **функций**:

(методы функциональной **интерполяции**, методы интегрально-дифференциальной интерполяции, методы интегрального сглаживания, методы интерполяции и сглаживания на основе сплайнов, методы **аппроксимации**)

Методы численного **дифференцирования**

Методы численного **интегрирования**

Методы решения **обыкновенных дифференциальных уравнений**

(методы решения задачи Коши, методы решения краевых задач и др.)

Методы решения **дифференциальных уравнений в частных производных**

(разностные методы решения уравнений первого и второго порядка,

Численные методы решения уравнений математической физик

Методы решения задач **оптимизации**

## Тематика лекций и лабораторных работ по ЧМКиТЭС

1. Основы ЧМКиТЭС
2. Основы работы с системой MathCAD
3. Точность вычислительного эксперимента
4. Численные методы решения нелинейных уравнений
5. Численные методы решения линейных уравнений
6. Численные методы решения задач оптимизации
7. Методы решения задач аппроксимации функций
8. Методы численного дифференцирования и интегрирования
9. Методы численного решения дифференциальных уравнений
10. Зачёт