**федеральное агентство по образованию**

**воронежский государственный**

**промышленно-гуманитарный колледж**

**Моделирование изделий Электронно-вычислительной техники**

**Методические указания**

**Для студентов специальности 230101**

**«Вычислительные машины,**

**комплексы, системы и сети»**

**заочной формы обучения**

**ВОРОНЕЖ**



**2010**

ББК 32.973

М74

Печатается по решению методического совета

Воронежского государственного

промышленно-гуманитарного колледжа

Составитель А.Н. Быковский

|  |  |
| --- | --- |
| М74 | **Моделирование** изделий ЭВТ : метод. указания: для студентов специальности 230101 «Вычисл. машины, комплексы, системы и сети» заоч. формы обучения / Федер. агентство по образованию, Воронеж. гос. пром.-гуманитар. колледж ; [cост. А.Н. Быковский]. – Воронеж : ВГПГК, 2010. – 12 c.  Изложены цели и задачи изучения дисциплины; приведены методические указания к изучению каждой темы дисциплины, вопросы для самоконтроля, основной и дополнительный список рекомендуемой литературы, список вопросов к экзамену.  **ББК 32.973** |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Редактор *Н.Р. Подобедова*

Компьютерная верстка *А.Н. Быковский, Н.Р. Подобедова*

Подписано в печать 19.02.2010. Формат 60 × 84 1/16. Бумага для офисной техники.

Гарнитура Таймс. Ксерография. Усл. печ. л. 0,7. Уч.-изд. л. 0,5. Тираж 20 экз.

Воронежский государственный промышленно-гуманитарный колледж (ВГПГК)

Издательский центр ВГПГК

Адрес колледжа и издательского центра:

394000 Воронеж, пр. Революции, 20

|  |  |
| --- | --- |
| ©  © | Быковский А. Н., 2010  Воронежский государственный  промышленно-гуманитарный  колледж, 2009 |

# Введение

Темпы развития электронно-вычислительных машин (ЭВМ) в значительной мере определяют уровень научно-технического прогресса. Этим объясняется растущая потребность в создании сложной вычислительной техники, которая находит все более широкое применение в сфере производственной и творческой деятельности.

Расширение круга задач, решаемых с помощью ЭВМ, вызывает постоянное усложнение вычислительной техники, следствием которого является неизбежное удлинение сроков проектирования и производства при использовании традиционных методов. Ускорить и удешевить конструкторские и технологические работы возможно только применением прогрессивных методов автоматизированного моделирования и производства ЭВМ. Развитие методов моделирования обуславливается максимальной формализацией процессов конструирования. Таким образом, дальнейшее развитие и распространение, конечная стоимость ЭВМ в значительной мере зависят от методов и технологий моделирования, конструирования, производства, тестирования, наладки и эксплуатации электронно-вычислительной техники (ЭВТ).

Установочные занятия проводятся с целью ознакомления студентов с программой дисциплины, методикой работы над материалом. Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Практические занятия должны закрепить теоретические знания, полученные при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, а также привить студентам практические умения по изучаемой дисциплине. Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических указаниях:

* ознакомление с примерным тематическим планом и методическими указаниями по его изучению;
* усвоение программного материала по рекомендуемой литературе;
* ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные после каждой темы, рекомендуется давать письменно, сопровождая их рисунками, схемами с соответствующими надписями и пояснениями, что способствует усвоению изучаемого материала.

## В результате изучения программного материала студент должен:

***знать:***

* понятия модели и моделирования;
* основные методы моделирования;
* понятие САПР;
* основные принципы работы в САПР Multisim;
* основные принципы работы с лабораторной станцией ELVIS;
* основные принципы работы в системе LabVIEW;
* основные принципы работы в САПР P-CAD;
* понятие интерфейса ЭВМ;
* особенности моделирования аппаратных устройств;
* особенности моделирования периферийных устройств;
* основные принципы моделирования устройств ЭВТ;

***уметь:***

* работать в САПР Multisim;
* работать с лабораторной станцией ELVIS;
* работать в системе LabVIEW;
* работать в САПР P-CAD;
* работать с интерфейсами ЭВМ.

При изучении материала необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими стандартами (ГОСТами и СНиПами).

# 

# Примерный тематический план дисциплины «Моделирование изделий ЭВТ»

1. **Основы моделирования**
   1. Понятие модели и моделирования.
   2. Классификация моделей.
   3. Понятие имитационного моделирования.
   4. Основные методы моделирования.
   5. Понятие САПР.
2. **Моделирование средствами САПР Multisim**
   1. САПР Multisim.
   2. Интерфейс САПР Multisim.
   3. Моделирование принципиальных схем.
   4. Печать результатов.
   5. Диагностика виртуального устройства.
   6. Интеграция САПР Multisim.
   7. Использование лабораторной станции ELVIS.
3. **Моделирование виртуальных приборов в LabVIEW**
   1. Понятие системы сбора данных.
   2. Особенности пакета LabVIEW.
   3. Интерфейс пакета LabVIEW.
   4. Проектирование виртуальных приборов.
   5. Снятие показаний с помощью LabVIEW.
   6. Печать результатов.
   7. Интеграция системы LabVIEW.
4. **Моделирование средствами САПР P-CAD**
   1. САПР P-CAD.
   2. Интерфейс САПР P-CAD.
   3. Моделирование принципиальных схем.
   4. Моделирование печатных плат.
   5. Печать результатов.
5. **Моделирование ЭВТ**
   1. Понятие интерфейса ЭВМ.
   2. Классификация интерфейсов ЭВМ.
   3. Основные принципы функционирования ЭВМ.
   4. Особенности моделирования аппаратных устройств.
   5. Особенности моделирования периферийных устройств.
   6. Основные принципы моделирования устройств ЭВТ.

**Методические рекомендации к изучению курса**

1. **Основы моделирования**
   1. ***Понятие модели и моделирования***

Изучение темы необходимо начинать с основных понятий и определений. Следует изучить понятия модели и моделирования, их свойства и назначение.

Вопросы для самоконтроля

* Дайте определения понятиям модель и моделирование.
* Перечислите основные свойства модели.
* Перечислите основные типы задач, которые позволяют решать модели и моделирование.
  1. ***Классификация моделей***

После изучения основных понятий следует рассмотреть основные виды моделей из особенности, назначение и классы задач, которые они позволяют решать.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные виды моделей и классы задач, которые они позволяют решать.
  1. ***Понятие имитационного моделирования***

Рекомендуется более детально изучить класс имитационных моделей, их особенности и классы задач, которые они позволяют решать.

Вопросы для самоконтроля

* Дайте определение понятию имитационной модели.
* Перечислите классы задач, которые они позволяют решать.
* Раскройте основные преимущества имитационного моделирования.
  1. ***Основные методы моделирования***

Изучение темы следует начать с основных методов моделирования и более внимательно рассмотреть методы моделирования и имитационного моделирования электронных схем, печатных плат и электронных устройств.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные методы моделирования.
* Перечислите особенности моделирования и имитационного моделирования электронных схем и электронных устройств.
  1. ***Понятие САПР***

Следует рассмотреть понятия системы проектирования и автоматизированной системы проектирования (САПР). Нужно обратить внимание на классификацию САПР. Рекомендуется подробно рассмотреть САПР для моделирования электронных схем, печатных плат и электронных устройств.

Вопросы для самоконтроля

* Дайте определение понятию САПР.
* Перечислите основные классы САПР.
* Перечислите известные вам САПР моделирования электронных схем, печатных плат и электронных устройств.
* Перечислите задачи, которые позволяют решать САПР.

1. **Моделирование средствами САПР Multisim**
   1. ***САПР Multisim***

При изучении темы следует обратить внимание на возможности и особенности данной САПР (возможности интеграции с LabVIEW и совместного использования с лабораторной станцией ELVIS, как реальной так и виртуальной).

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите все известные вам возможности САПР Multisim.
* Перечислите характерные отличия от САПР данного класса.
  1. ***Интерфейс САПР Multisim***

Изучая данный программный комплекс для реализации всех возможностей САПР Multisim, необходимо познакомиться с ее интерфейсом. Особое внимание следует уделить изучению главного меню и панелей инструментов и возможности их настройки.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные блоки интерфейса пользователя САПР Multisim.
* Перечислите основные пункты меню программы.
* Перечислите основные инструменты программы.
  1. ***Моделирование принципиальных схем***

При изучении данной темы следует обратить внимание на инструменты, с помощью которых осуществляется моделирование принципиальной электронной схемы устройства. Также следует познакомиться с основами работы с библиотекой навесных элементов данной САПР и их настройкой.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные инструменты моделирования принципиальной электронной схемы САПР Multisim.
* Перечислите известные вам методы работы с библиотекой навесных элементов и их настройки.
  1. ***Печать результатов***

Необходимо изучить все возможные методы вывода результатов работы на печать.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите известные вам возможности и методы вывода результатов работы на печать.
  1. ***Диагностика виртуального устройства***

При изучении темы следует рассмотреть возможности диагностики смоделированного устройства с помощью САПР Multisim еще до этапа изготовления (даже опытного образца).

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите известные вам возможности диагностики смоделированного устройства с помощью САПР Multisim.
  1. ***Интеграция САПР Multisim***

В данной теме следует познакомиться с основными возможностями интеграции САПР Multisim с другими САПР данного класса, и в частности продуктов Electronic WorkBench. Особое внимание нужно уделить рассмотрению возможности использования виртуальных приборов, смоделированных в LabVIEW.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные возможности интеграции САПР Multisim c другими САПР данного класса.
* Перечислите основные возможности интеграции с системой LabVIEW.
  1. ***Использование лабораторной станции ELVIS***

В данной теме следует познакомиться с возможностями САПР Multisim использования реального и виртуального лабораторного комплекса ELVIS. Нужно изучить возможности данного стенда, его функции и класс задач, которые он позволяет решать.

Вопросы для самоконтроля

* Опишите лабораторный стенд ELVIS, его функции и возможности.
* Перечислите возможности совместного использования САПР Multisim и лабораторного стенда ELVIS.

1. **Моделирование виртуальных приборов в LabVIEW**
   1. ***Понятие системы сбора данных***

В рамках данной темы необходимо изучить понятие системы сбора данных, познакомиться с её назначением и функциями.

Вопросы для самоконтроля

* Дайте определение понятию система сбора данных.
* Перечислите функции системы сбора данных.
  1. ***Особенности пакета LabVIEW***

При изучении данной темы необходимо рассмотреть основные возможности и назначение системы LabVIEW и ее характерные особенности.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные возможности системы LabVIEW.
* Перечистите основные характерные особенности системы LabVIEW.
  1. ***Интерфейс пакета LabVIEW***

При изучении системы LabVIEW необходимо познакомиться с интерфейсом программы. Особое внимание следует уделить изучению главного меню и панели инструментов.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные пункты главного меню системы LabVIEW и их назначенине.
* Перечислите основные пункты панели инструментов системы LabVIEW и их назначенине.
  1. ***Проектирование виртуальных приборов***

Необходимо изучить все возможности и методы моделирования виртуальных приборов в системе LabVIEW.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите все известные вам возможности и методы моделирования виртуальных приборов в системе LabVIEW.
  1. ***Снятие показаний с помощью LabVIEW***

При изучении основ работы с системой LabVIEW необходимо рассмотреть все возможности фиксирования показаний с виртуальных приборов.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите способы фиксирования показаний с виртуальных приборов.
  1. ***Печать результатов***

Необходимо изучить все возможные методы вывода результатов работы на печать.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите известные вам возможности и методы вывода результатов работы на печать.
  1. ***Интеграция системы LabVIEW***

В данной теме следует познакомиться с основными возможностями интеграции системы LabVIEW с другими системами данного класса, и в частности продуктов Electronic WorkBench. Особое внимание нужно уделить рассмотрению возможности использования виртуальных приборов в САПР Multisim.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные возможности интеграции системы LabVIEW c другими системами данного класса.
* Перечислите основные возможности интеграции с САПР Multisim.

1. **Моделирование средствами САПР P-CAD**
   1. ***САПР P-CAD***

При изучении данной темы следует обратить внимание на возможности и особенности данной САПР (в частности проектирование многослойных плат и возможности автоматического моделирования рисунка печатной платы устройства).

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите все известные вам возможности САПР P-CAD.
* Перечислите характерные отличия от САПР данного класса.
  1. ***Интерфейс САПР P-CAD***

Изучая данный программный комплекс для реализации всех возможностей САПР P-CAD, необходимо познакомиться с ее интерфейсом. Особое внимание следует уделить изучению главного меню и панелей инструментов и возможности их настройки.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные блоки интерфейса пользователя САПР P-CAD.
* Перечислите основные пункты меню программы.
* Перечислите основные инструменты программы.
  1. ***Моделирование принципиальных схем***

При изучении данной темы следует обратить внимание на инструменты, с помощью которых осуществляется моделирование принципиальной электронной схемы устройства. Также необходимо изучить основы работы с библиотекой навесных элементов данной САПР и их настройкой.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные инструменты моделирования принципиальной электронной схемы САПР P-CAD.
* Перечислите известные вам методы работы с библиотекой навесных элементов и их настройки.
  1. ***Моделирование печатных плат***

Далее следует изучить инструменты и основы автоматического и пользовательского проектирования печатных плат в САПР P-CAD.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные инструменты САПР P-CAD для проектирования печатных плат электронных устройств.
  1. ***Печать результатов***

Необходимо изучить все возможные методы вывода результатов работы на печать.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите известные вам возможности и методы вывода результатов работы на печать.

1. **Моделирование ЭВТ**
   1. ***Понятие интерфейса ЭВМ***

При изучении темы необходимо познакомиться с понятием интерфейса ЭВМ, его функциями и принципами организации.

Вопросы для самоконтроля

* Дайте определение понятию интерфейс.
* Перечислите функции интерфейса.
* Раскройте принципы организации интерфейсов.
  1. ***Классификация интерфейсов ЭВМ***

Данная тема подразумевает изучение основных видов интерфейсов, их классификацию по различным принципам (по назначению, по принадлежности системе и др.) и сферы их использования.

Вопросы для самоконтроля

* Классифицируйте интерфейсы ЭВМ по различным принципам.
  1. ***Основные принципы функционирования ЭВМ***

При изучении данной темы необходимо подробно рассмотреть общие принципы функционирования интерфейсов и их организации.   
Следует обратить внимание на различия в принципах функционирования интерфейсов различных классов.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите общие принципы функционирования интерфейсов и их организации.
  1. ***Особенности моделирования аппаратных устройств***

Следует рассмотреть основные этапы моделирования ЭВТ. Рекомендуется обратить внимание на особенности моделирования внешних и внутренних устройств ЭВМ.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные этапы процесса моделирования изделий ЭВТ.
  1. ***Особенности моделирования периферийных устройств***

В рамках данной темы следует познакомиться основными принципами и особенностями моделирования периферийных устройств.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные принципы и особенности моделирования и периферийных устройств ЭВМ.
  1. ***Основные принципы моделирования устройств ЭВТ***

При изучении данной темы необходимо познакомиться с основными принципами и этапами моделирования, характерными для устройств всех типов ЭВТ.

Вопросы для самоконтроля

* Перечислите основные принципы и этапы моделирования, характерные для устройств всех типов ЭВТ.

# 

# Список рекомендуемой литературы

**Основной**

**Кознов Д.В.** Основы визуального моделирования / Д.В. Кознов. – М. : Интернет-университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 2008. – 248 с.

**Хернитер М.** Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств / М. Хернитер. – М. : ДМК Пресс, 2009. – 488 с.

**Загидуллин Р.Ш.** Multisim, LabVIEW и Signal Express / Р.Ш. Загидуллин. – СПб. : Горячая линия – Телеком, 2009. – 366 с.

**Тревис Д.** LabVIEW для всех / Д. Тревис – М. : ДМК Пресс, 2004. – 544 с.

**Уваров А.С.** Программа P-CAD. Электронное моделирование / А.С. Уваров. – СПб. : Диалог-МИФИ, 2008. – 192. с.

**Уваров А.С.** P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств / А.С. Уваров. – СПб. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 670 с.

**Дополнительный**

**Хернитер М.** Самоучитель по Electronics Workbench Multisim / М. Хернитер. – М. : ДМК Пресс, 2006. – 488 с.

**Евдокимов Ю.** LabVIEW для радиоинженера. От виртуальной модели до реального прибора / Ю. Евдокимов, В. Линдваль, Г. Щербаков. – М. : ДМК Пресс, 2007. – 400 с.

**Блюм П**. LabVIEW: стиль программирования / П. Блюм. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 400 с.

# Примерный список вопросов к экзамену

1. Понятие модели и моделирования.
2. Классификация моделей.
3. Понятие имитационного моделирования.
4. Основные методы моделирования.
5. Понятие САПР.
6. САПР Multisim.
7. Интерфейс САПР Multisim.
8. Моделирование принципиальных схем.
9. Печать результатов.
10. Диагностика виртуального устройства.
11. Интеграция САПР Multisim.
12. Использование лабораторной станции ELVIS.
13. Понятие системы сбора данных.
14. Особенности пакета LabVIEW.
15. Интерфейс пакета LabVIEW.
16. Проектирование виртуальных приборов.
17. Снятие показаний с помощью LabVIEW.
18. Печать результатов.
19. Интеграция системы LabVIEW.
20. САПР P-CAD.
21. Интерфейс САПР P-CAD.
22. Моделирование принципиальных схем.
23. Моделирование печатных плат.
24. Печать результатов.
25. Понятие интерфейса ЭВМ.
26. Классификация интерфейсов ЭВМ.
27. Основные принципы функционирования ЭВМ.
28. Особенности моделирования аппаратных устройств.
29. Особенности моделирования периферийных устройств.
30. Основные принципы моделирования устройств ЭВТ.