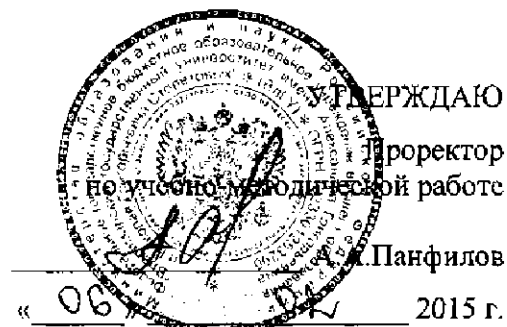


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ  
И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»**

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**

Программа подготовки **Управление и информатика в технических системах**

Уровень высшего образования **магистратура**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоем- кость зач, ед, час.	Лек- ций, час.	Практик. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	5/180	18	18	18	81	КП, экзамен (45 час.)
Итого	5/180	18	18	18	81	КП, экзамен (45 час.)

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» являются:

- обучение студентов основам и методам автоматизированного проектирования, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматизации, и управления;
- освоение основных принципов построения САПР, математических и методологических основ и технического обеспечения анализа, и оптимизации проектных решений, программных средств поддержки процесса проектирования и подготовки проектной документации.

Изучение дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий дистанционно.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» (АП-СиСУ) относится к дисциплинам **базовой части блока программы магистратуры**. Дисциплина логически и содержательно связана с несколькими дисциплинами предшествующего периода обучения.

Дисциплина «**Математические основы теории систем**» обеспечивают подготовку в области арифметических и логических основ вычислений, алгебры логики.

Дисциплины «**Электромашинные устройства систем автоматизации и управления**», «**Промышленная автоматика**», «**Промышленные контроллеры**», «**Надежность систем управления**» дают основы для изучения элементной базы систем управления, основы теории информации и надежности, обеспечивают подготовку в области аппаратных средств систем управления, рассматривая параметры электрических аналоговых и дискретных сигналов, характеристики аналоговых, дискретно-аналоговых и цифровых устройств. Дисциплина «**Вычислительные машины, системы и сети**» знакомит с системами счисления, форматами представления чисел в памяти микропроцессорных элементов аппаратных средств систем управления.

Умение реализовывать алгоритмы с помощью языков высокого уровня, общие навыки программирования приобретаются студентами из дисциплины «**Программирование и основы алгоритмизации**».

Знания и навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» служат основой для выполнения междисциплинарного курсового проекта при изучении дисциплины «**Проектирование систем автоматического управления (междисциплинарный проект)**» из последующего цикла обучения для магистров. Подавляющая часть выпускных квалификационных работ по направлению «Управление в технических системах» так или иначе, связано с курсом «Автоматизированное проектирование средств и систем управления».

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» наряду с другими дисциплинами участвует в формировании следующих компетенций: ОК-2, ОПК-2, ОПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-9.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### Знать:

- основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения;
- основные методы и средства решения задач в области автоматического управления;

- основные современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;
- современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления.

**Уметь:**

- адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности;
- использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры;
- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области;
- формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач;
- применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;

**Владеть:**

- методами разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления;
- навыками разработки нормативно-технической документации на проектируемые аппаратно-программные средства;
- технологиями изготовления аппаратных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;
- навыками разработки и использования испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления;
- навыками проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися, руководства курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров, способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий.

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных ед. (180 час.)

№ п п	Раздел (тема) дисциплина	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)							Объ- ем учеб- ной рабо- ты с при- мене- нием инте- ра- ктив- ных мето- дов (в час/% )	Формы текущего контроля успевае- мости. Форма проме- жуточной аттеста- ции
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Место систем автоматизи- рованного проектирования среди других автоматизи- рованных систем	1	2	2					10		2/100	
2	Структура и принципы по- строения САПР	1	4	2		2			10		3/75	
3	Техническое обеспечение САПР	1	6	4		4	2		10		7/70	Рейтинг- контроль №1
4	Лингвистическое и про- граммное обеспечение САПР	1	10	2		2	4		10		6/75	
5	Математическое обеспече- ние функционально- логического проектирова- ния	1	12	2		2	2		10		4/67	Рейтинг- контроль №2
6	Математическое обеспече- ние анализа проектных решений	1	14	2		2	4		10		6/75	
7	Математические модели логических схем	1	16	2		2	2		10		4/67	
8	Автоматизация конструкторского проектирования	1	18	2		4	4		11		7/70	Рейтинг- контроль №3
Всего				<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>		<b>81</b>	кп	<b>39/72</b>	<b>3 р-к, экз.</b>

#### 4.2 Содержание дисциплины

## «АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

**Тема 1. Место систем автоматизированного проектирования среди других автоматизированных систем.** Структура САПР. Разновидности САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем. Понятие о CALS-технологии. Комплексные автоматизированные системы. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем. Автоматизированные системы делопроизводства (АСД).

**Тема 2. Структура и принципы построения САПР.** Виды обеспечения САПР. Подсистемы САПР. Принципы построения САПР.

**Тема 3. Техническое обеспечение САПР.** Общие требования, предъявляемые к комплексу технических средств САПР. Классификация технических средств САПР. Центральные средства технического обеспечения. Высокопроизводительные технические средства САПР и их комплексирование. Особенности промышленных технических средств САПР.

Периферийные средства технического обеспечения САПР. Передача данных в САПР. Сетевое взаимодействие САПР. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (ЭМВОС). Сетевые методы доступа. Реализация сетевых топологий САПР. Средства дистанционной передачи данных САПР.

**Тема 4. Лингвистическое и программное обеспечение САПР.** Классификация и особенности языков программирования и проектирования. Языки программирования. Языки проектирования. Системное программное обеспечение САПР РЭС. Прикладное программное обеспечение САПР РЭС. Системные среды САПР. Системные среды автоматизированных систем. Подходы к интеграции ПО в САПР. Управление данными в САПР

**Тема 5. Математическое обеспечение функционально-логического проектирования.** Виды моделирования и требования к математическим моделям. Иерархия математических моделей в САПР. Системы имитационного моделирования. Методы получения математических моделей. Алгоритм получения математических моделей элементов. Формы представления моделей.

**Тема 6. Математическое обеспечение анализа проектных решений.** Формальные методы получения математических моделей при анализе проектных решений на схемотехническом уровне. Эквивалентные схемы технических объектов. Формы представления компонентных уравнений. Методы получения топологических уравнений. Методы получения математических моделей систем.

**Тема 7. Математические модели логических схем.** Двухзначные и многозначные модели. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. Постановка задач параметрического синтеза. Обзор методов оптимизации. Постановка задач структурного синтеза. Пакеты программ для схемотехнического проектирования РЭС.

**Тема 8. Автоматизация конструкторского проектирования.** Задачи конструкторского проектирования. Задачи геометрического проектирования. Задачи топологического проектирования. Математическое моделирование конструкций РЭС. Общая характеристика и задачи автоматизации конструкторского проектирования РЭС. Математические модели монтажно-коммутационного пространства. Математические модели конструкций РЭС. Алгоритмы топологического проектирования. Комбинаторные алгоритмы программирования. Трассировка соединений в БИС. Программное обеспечение конструкторского проектирования РЭС.

### 4.3 Содержание лабораторных работ

1. Изучение основных возможностей программы Electronics Workbench (2 ч.);
2. Моделирование цифровых устройств в среде EWB (2 ч.);
3. Изучение основных возможностей программы Micro-Cap (2 ч.);
4. Имитационное моделирование электрических схем в среде Micro-Cap (2 ч.);

5. Создание и редактирование библиотечных элементов в среде P-CAD (2 ч.);
6. Создание и редактирование символов сложных компонентов электрической схемы с помощью программы P-CAD Schematic и P-CAD Symbol Editor (2 ч.);
7. Создание проекта в среде P-CAD (2 ч.);
8. Создание проекта в среде Protel DXP (2 ч.);
9. Создание проекта в среде Altium Designer (2 ч.);

### **Содержание практических занятий**

1. Место систем автоматизированного проектирования среди других автоматизированных систем (2 ч.);
2. Структура и принципы построения САПР (2 ч.);
3. Техническое обеспечение САПР (4 ч.);
4. Лингвистическое и программное обеспечение САПР (2 ч.);
5. Математическое обеспечение функционально-логического проектирования (2 ч.);
6. Математическое обеспечение анализа проектных решений (2 ч.);
7. Математические модели логических схем (2 ч.);
8. Автоматизация конструкторского проектирования (2 ч.).

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Основным инструментом реализации различных видов учебных мероприятий по курсу (включая лекции, практические и лабораторные занятия) помимо аудиторных занятий является использование виртуальной образовательной среды разработки и поддержания он-лайн курсов Moodle в системе очного дистанционного обучения Центра дистанционного обучения (ЦДО) ВлГУ. В рамках Moodle применяются лекции в виде презентации, видео-лекции, видеоролики, каталог изображений, аудио и видеоматериалов, система тестирования.

Вне лекционная активность студентов достигается использованием сетевой коммуникативности, реализуемой посредством форумов, обмена сообщениями, электронных уроков (семинаров), использованием Wiki-страниц.

Форум дает возможность студентам задавать вопросы и отвечать на вопросы других студентов. Это позволяет вести дискуссии в процессе изучения лекционной части курса.

На практических занятиях, проводимых в форме семинара, каждый студент не только выполняет собственную работу, но и оценивает результаты работы других студентов. Преподавателем оценивается активность и деятельность студента в качестве рецензента.

Wiki-страницы позволяют планировать и контролировать подготовку студентов к СНК, в рамках которой студент (или группа студентов) готовит реферат или научный доклад.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, оснащенных современными персональными компьютерами и специализированным сетевым оборудованием. Часть ЛР выполняется дистанционно в виртуальной учебной среде Multisim (Electronics Workbench), остальные – с использованием стандартных ППП (P-CAD, Protel, Altium Designer Summer).

Суть лабораторных работ состоит в изучении схмотехники и принципов организации различных устройств систем управления промышленными объектами. В процессе выполнения работ студенты создают и редактируют электрические принципиальные схемы, осуществляют синтез и исследование различных аналоговых устройств и цифровых автоматов с памятью, схем цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей, выполняют расчет схем электропитания, создают и редактируют технологические образы сложных компонентов с учетом технологических параметров, размещают компоненты на печатной плате и выполняют трассировку соединений с использованием типовых программ автоматизированного конструирования.

Удельный вес занятий, проводимых с применением новых активных и интерактивных форм обучения, составляет не менее **39** часов или **81%** от общего объема аудиторных занятий.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Текущий контроль проводится по результатам рейтинг-контроля, который проводится в компьютерном классе. Банк тестовых вопросов для 3 сеансов тестирования (3 РК) составляет 240 вопросов.

### *Курсовое проектирование*

Темой курсового проекта является синтез проектируемой схемы и анализ характеристик цифровых и смешанных аналого-цифровых устройств различного назначения.

Проектирование включает восстановление принципиальной электрической схемы по заданному количеству и расположению ветвей нормального дерева графа, получение системы ОДУ в нормальной форме Коши и решение ее одним из известных численных методов, создание с помощью пакета блочного ситуационного моделирования MATLAB Simulinc имитационной модели устройства и исследование его с фиксацией основных результатов.

Из заданного набора компонентов по *вариантам задания* составляется принципиальная электрическая схема устройства РЭА, с использованием принятых в схемотехнике РЭА межэлементных соединений, разрабатывается печатный монтаж с использованием пакетов автоматизированного проектирования электронных устройств и печатных плат Or-CAD, P-CAD, Protel DXP, Altium Designer.

Проектирование сопровождается решением вопросов, связанных с автоматизацией схемотехнического проектирования, поведенческим моделированием аналоговых и цифровых компонентов, расчетом параметров математических моделей аналоговых компонентов.

При этом обращается внимание на обеспечение требований комплексной миниатюризации, надежности, стандартизации и технологичности.

### *Вопросы к экзамену по курсу АПС и СУ*

- 1. Каковы основные цели и из каких составных частей состоит автоматизированное проектирование?*
- 2. В чем отличие проектного решения, проектной процедуры и проектной операции? Какие стадии выделяют при проектировании сложных систем?*

3. *Какие основные разделы включает техническое задание? В чем особенность стадий предварительного, эскизного и технического проектирования?*
4. *В чем заключается преимущество при проектировании? Каким образом можно отобразить иерархию решений в процессе автоматизированного проектирования?*
5. *В чем сущность метода декомпозиции и блочно-иерархического подхода при проектировании систем управления?*
6. *Какие виды обеспечения включает комплекс средств САПР? Дать краткую характеристику каждого.*
7. *Каково наполнение информационного, лингвистического и методического обеспечения САПР?*
8. *Каково назначение проектно-зависимых, независимых, обслуживающих и мониторинговых проектирующих подсистем?*
9. *Каковы основные принципы построения САПР? Что означает свойство открытости САПР?*
10. *Какие задачи решаются с помощью технических средств САПР? Какие технические средства и для какой цели используют в САПР?*
11. *Каковы особенности архитектуры и технические характеристики рабочих станций, используемых в САПР?*
12. *Каковы основные характеристики базовых процессоров, применяемых в ТС САПР?*
13. *Типы устройств памяти, используемых в САПР, их основные характеристики.*
14. *Что относят к высокопроизводительным ТС САПР, каковы их характеристики?*
15. *Что понимают под комплексированием ТС САПР?*
16. *Общие сведения о составе периферийного оборудования САПР?*
17. *Дать характеристику средств ввода-вывода с машинных носителей*
18. *Дать характеристику средств ввода-вывода с документов в САПР?*
19. *Дать характеристику средств непосредственного взаимодействия с ЭВМ в САПР?*
20. *Дать общую характеристику лингвистического обеспечения САПР.*
21. *Дать общую характеристику системного и программного обеспечения САПР.*
22. *Дать общую характеристику прикладного программного обеспечения САПР.*
23. *В чем заключается адекватность математической модели? Как оценивается ее универсальность и экономичность?*
24. *Каковы особенности математических моделей, используемых на микро, макро и мета-уровнях?*
25. *Каково назначение и структура систем имитационного моделирования?*
26. *Дать общую характеристику неформальных методов получения математических моделей?*
27. *Дать общую характеристику формальных методов получения математических моделей?*
28. *Какие основные операции необходимо выполнить для получения математической модели элемента?*
29. *Какие формы представления моделей существует. Пояснить их содержание.*
30. *В чем суть и отличие компонентных и топологических уравнений, описывающих математическую модель?*
31. *Какие основные уравнения используются при составлении математической модели электрических подсистем?*
32. *Какие основные уравнения используются при составлении математической модели механических поступательных и вращательных систем?*
33. *Что называют независимыми источниками. Привести их характеристики.*
34. *Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые напряжением источники напряжения (тока).*
35. *Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые током источники напряжения (тока).*
36. *Каким образом осуществляется взаимосвязь подсистем различной физической природы?*



37. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы инцидентий для токов и напряжений эквивалентной схемы и пояснить составляющие этих уравнений.
38. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы контуров и сечений для токов и напряжений эквивалентной схемы и пояснить составляющие этих уравнений.
39. Как составляются матрицы инцидентий эквивалентной схемы?
40. Как составляются матрицы контуров и сечений эквивалентной схемы?
41. Показать почему матрица  $M$  является матрицей сечений при использовании ее в топологическом уравнении для токов эквивалентной схемы.
42. В чем суть узлового метода получения математической модели системы?
43. Записать уравнение для узловых потенциалов схемы и пояснить составляющие этого уравнения.
44. В чем заключается модификация метода узловых потенциалов при получении математической модели системы?
45. В чем суть табличного метода формирования математической модели системы?
46. В чем суть метода переменных состояния при формировании математической модели системы?
47. Какие допущения используют в задачах макро моделирования?
48. Каким образом составляют математические модели логических схем?
49. В чем отличие асинхронного и синхронного моделирования?
50. Отличие и особенности двузначного и многозначного моделирования.
51. Каким образом обнаруживают статический риск сбоя в системе?
52. Каким образом обнаруживают динамический риск сбоя в системе?
53. Особенность асинхронного моделирования логических схем.
54. Какие основные задачи геометрического проектирования?
55. Какие основные задачи топологического проектирования?
56. В чем суть переборных алгоритмов в конструкторском проектировании?
57. В чем суть последовательного синтеза в конструкторском проектировании? Волновой алгоритм Ли.
58. В чем суть итерационных алгоритмов сокращенного перебора в конструкторском проектировании?

### **Вопросы самоподготовки по курсу АПС и СУ**

1. На какой из стадий проектирования разворачиваются работы по математическому и физическому моделированию?
2. На какой из стадий проектирования выпускается технологическая документация?
3. Как называется метод, когда задачу большой размерности разбивают на совокупность подзадач относительно малой размерности?
4. Как называется метод проектирования, в основе которого лежит разделение описаний по степени детализации отображаемых свойств и характеристик объекта?
5. Как называют элементы нижнего уровня иерархии при использовании блочно-иерархического подхода к проектированию?
6. При каком проектировании система разрабатывается в условиях, когда сведения о возможностях и свойствах элементов носят предположительный характер?
7. При каком проектировании система разрабатывается в условиях, когда предположительный характер носят требования к элементам?
8. Перечислить названия основных этапов нисходящего проектирования.
9. Какой из семи видов обеспечения САПР отсутствует в нижеприведенном списке?
10. Какой из семи видов обеспечения САПР отсутствует в нижеприведенном списке?
11. Отобразить из перечисленных изображения в пакетах САПР, которые строятся векторными методами (требуют растровой графики, использования графических процессоров).

12. *Дать название групп, на которые по порядку вывода делятся регистрирующие печатающие устройства.*
13. *Привести названия технологий термопластичной, термовосковой, сублимационной печати.*
14. *Какие технологии используются для возбуждения капсул-инъекторов в струйных печатающих устройствах?*
15. *Как называется способ создания скрытого изображения, используемого в лазерных принтерах?*
16. *Как осуществляется визуализация скрытого изображения в лазерных принтерах?*
17. *Дать названия двум основным типам плоттеров, используемых в системах САПР.*
18. *Дать название типа устройств, к которому относят растровые (векторные) плоттеры?*
19. *Что за основные операции выполняют при вводе графической информации в системах САПР?*
20. *Какой аналог векторных (растровых) устройств используется в системах автоматического ввода изображений?*
21. *Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы контуров и сечений для напряжений эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.*
22. *Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы контуров и сечений для токов эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.*
23. *Как составляются матрицы инцидентий эквивалентной схемы?*
24. *Как составляются матрицы контуров и сечений эквивалентной схемы?*
25. *Показать почему матрица  $M$  является матрицей сечений при использовании ее в топологическом уравнении для токов эквивалентной схемы.*
26. *В чем суть узлового метода получения математической модели системы?*
27. *Записать уравнение для узловых потенциалов схемы и пояснить составляющие этого уравнения.*
28. *В чем заключается модификация метода узловых потенциалов при получении математической модели системы?*
29. *В чем суть табличного метода формирования математической модели системы?*
30. *В чем суть метода переменных состояния при формировании математической модели системы?*

### **Вопросы к рейтинг-контролю по курсу АПС и СУ**

#### **1-й РК**

1. *Назвать основные цели автоматизации проектирования.*
2. *Какие основные разделы включает в себя автоматизированное проектирование как научно-техническая дисциплина?*
3. *Вставьте пропущенное слово в определение процесса «Проектирование».*
4. *Как называют первичное описание объекта, в котором в общем виде сформулированы назначение будущего объекта и требования к его свойствам?*
5. *Как называют промежуточные описания, возникающие при преобразовании исходного описания проектируемого объекта в окончательное?*
6. *Как называют описание проектируемого объекта, достаточное для рассмотрения и принятия заключения об окончании проектирования или путях его продолжения?*
7. *Как называют часть этапа, выполнение которого заканчивается получением проектного решения?*
8. *Как называют наиболее мелкие составные части процесса проектирования?*
9. *Что можно привести в качестве примера проектных операций?*
10. *Что можно привести в качестве примера проектных процедур?*
11. *На каком из этапов АП выбирают структуру аппаратуры, систему элементов и базовых конструкций?*

12. На каком из этапов АП определяют информационный обмен между блоками?
13. На каком из этапов АП разрабатывают принципиальные схемы, выбирают параметры и структуру?
14. На каком из этапов АП решают задачи компоновки и размещения элементов?
15. На какой стадии проектирования осуществляется предварительная «завязка» системы с учетом основных требований ТЗ?
16. На какой стадии проектирования выпускается технологическая документация, необходимая для изготовления опытной партии системы в заводских условиях?
17. При каком проектировании разрабатывают принципиальные схемы, выбирают параметры и структуру?
18. Детальная проработка возможности построения системы производится на стадии....?
19. Какой из разделов упущен в списке основных требований технического задания?
20. Какой из разделов упущен в списке основных требований технического задания?

## **2-й РК**

1. Отметить из перечисленных параметров те, которые относятся к характеристикам ПК и рабочей станции САПР.
2. Сколько разрядов имеют шины, соединяющие ОЗУ и процессор рабочей станции САПР, рабочую станцию с ЛВС, к которой присоединены параллельный и последовательный порты рабочей станции САПР?
3. За сколько тактов генератора выполняется одна команда у CISC- (RISC-) процессора?
4. Какие известны основные виды ЗУ ЭВМ?
5. Записать начальный адрес программы при виртуальной адресации.
6. Привести диапазон скоростей, в котором осуществляется вращение флорпи-диска в приводе НГМД, диска в приводе дисководов Zip, дисков в приводе НЖМД.
7. Что за позиционирование используют накопители дисков Zip, накопители сверхвысокой плотности записи (VHD)?
8. Какой принцип лежит в основе методов обеспечения достоверности информации дисковых массивов RAID?
9. Дать название фазы состояния, в которую переходит вещество чувствительного слоя оптического диска CD-RW при записи цифры «1» (цифры «0»).
10. Назвать форму дорожек, которую используют диски НГМД (диски НЖМД, оптических накопителей).
11. Какую длину волны и какого цвета имеет лазерный луч, используемый в приводах оптических дисков, выполненных по технологии CD-ROM (DVD, Blu-Ray)?
12. Для чего используется лазер в магнито-оптических перезаписываемых дисках?
13. Какой принцип лежит в основе технологии flash- карт?
14. Как организуются вычисления в высокопроизводительных технических средствах САПР?
15. Дать другое название традиционных фон-неймановских машин, параллельных однопроцессорных, многопроцессорных ЭВМ.
16. Когда и при какой структуре используется обычный последовательный алгоритм вычислений?
17. Привести названия ЭВМ: которая выполняет в каждый момент времени одну и ту же команду над разными элементами данных, реализуют алгоритм вычислений со слабо связанными множественными потоками команд и данных общего вида, в которой каждая секция процессора обрабатывает элемент данных за один и тот же такт времени.
18. Дать названия РС-серверов, имеющих дополнительные ВЗУ, повышенную производительность, расширенный набор адаптеров.
19. Привести названия групп (классов), на которые условно делят периферийное оборудование.
20. Как называют способы программного обслуживания периферийных устройств САПР, когда рисунок состоит из отдельных точек пикселей (отрезков линий)?

**3-й РК**

31. В чем заключается адекватность математической модели?
32. Как оценивается универсальность и экономичность математической модели?
33. Каковы особенности математических моделей, используемых на микроуровне?
34. Каковы особенности математических моделей, используемых на макроуровне?
35. Каковы особенности математических моделей, используемых на метауровне?
36. Каково назначение и структура систем имитационного моделирования?
37. Дать общую характеристику не формальных методов получения математических моделей?
38. Дать общую характеристику формальных методов получения математических моделей?
39. Какие основные операции необходимо выполнить для получения математической модели элемента?
40. Какие формы представления моделей существует. Пояснить их содержание.
41. В чем суть и отличие компонентных и топологических уравнений, описывающих математическую модель?
42. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели электрических подсистем?
43. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели механических поступательных систем?
44. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели механических вращательных систем?
45. Что называют независимыми источниками. Привести их характеристики.
46. Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые напряжением источники напряжения (тока).
47. Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые током источники напряжения (тока).
48. Каким образом осуществляется взаимосвязь подсистем различной физической природы?
49. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы инцидентий для токов эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.
50. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы инцидентий для напряжений эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература:**

1. Галас В.П. Автоматизация проектирования систем и средств управления : учебник/В.П. Галас; Владим. Гос. Ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. – 260 с. ISBN 978-5-9984-0609-6. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://e.lib.vlsu.ru/>.
2. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788215679.html>
3. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Кудрявцев Е.М. - М. : Издательство АСВ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939293.html>
4. Технические средства моделирования (информационно-управляющая среда) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / К.А. Пупков, Т. Г. Крыжановская. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838006.html>

5. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат [Электронный ресурс] / Мылов Г.В., Таганов А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203678.html>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] : учебник / Я.А. Хетагуров. - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329007.html>

2. Формализация технологических знаний при разработке автоматизированных систем [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / О.Ф. Лукьянец, С.Е. Каминский, О.М. Деев. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837719.html>

3. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Рудинский И.Д. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201483.html>

4. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Королёв А.Л. - М. : БИНОМ, 2013. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322558.html>

5. Галас В.П. Проектирование печатных плат с использованием САПР P-CAD [Электронный ресурс]: методическое руководство к лабораторным работам по дисциплине «Проектирование, конструирование и технология систем управления», направление подготовки 220400 - Управление в технических системах, бакалавр / В. П. Галас ; ВлГУ.- Электронные текстовые данные (1 файл: 1,7 Мб) .- Владимир : ВлГУ, 2015.- 78 с. : ил.. <URL:<http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3905/1/00543.pdf>>.

### **7.3 Интернет-ресурсы и программное обеспечение**

1. On-line-словарь по компьютерной графике, мультимедиа и САПР GraphInfo ([niac.natm.ru/graphinfo](http://niac.natm.ru/graphinfo)).

2. Сайт лаборатории САПР Института высокопроизводительных вычислений и баз данных ([www.csa.ru/CSA/CADS](http://www.csa.ru/CSA/CADS)).

3. Проект «Русские инженеры» ([www.ruseng.ru](http://www.ruseng.ru)).

4. Сайт учебно-научного центра CAD/CAM/CAE при ХАИ ([lex.ai.kharkov.ua/CAD\\_M\\_E](http://lex.ai.kharkov.ua/CAD_M_E)).

5. Сайт пользователей САПР из exUSSR» ([www.cad.dp.ua](http://www.cad.dp.ua)).

6. «Библиотека конструктора» ([www.kulichki.com/libcad](http://www.kulichki.com/libcad)).

7. Документация по различным аспектам AutoCAD«CAD HELP by PG» ([www.kulichki.com/cadhlp](http://www.kulichki.com/cadhlp)).

8. Сайты по PCAD (<http://www.pcad.ru/>; <http://pcadbegun.webtm.ru/>);

9. WWW-конференции пользователей САПР ([www.netale.net/cgi-bin/mb/CAD-systema](http://www.netale.net/cgi-bin/mb/CAD-systema)).

Операционные системы и оболочки: MS DOS фирмы Microsoft (режим эмуляции), Windows 2007, Windows XP, MS Office 2010/XP, Electronics Workbench фирмы Interactive Image Technologies (виртуальная электронная лаборатория на IBM), Multisim фирмы National Instruments (оболочка схемного моделирования и анализа), P-CAD, Protel, Altium Designer Summer (пакеты автоматизированного конструкторского и технологического проектирования).

### **7.4 Периодические издания**

1. Журнал «САПР и графика» ([www.sapr.ru](http://www.sapr.ru)) издательства «Компьютер Пресс».

2. Журнал «Автоматизация проектирования» издательства «Открытые системы». Сайт ([www.osp.ru/ap](http://www.osp.ru/ap)).

3. Журнал «CADmaster» ([www.cadmater.ru](http://www.cadmater.ru)).

4. Межотраслевой научно-технический журнал «Автоматизация. Современные технологии»

5. [Журнал] Современные технологии автоматизации (подшивка с sta.ru) [1996 - 2011, PDF, RUS]
6. Научно-производственный журнал "Автоматизация и IT в энергетике"
7. Научно-технический журнал «Автоматизация процессов управления»

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся в мультимедийных аудиториях кафедры УИТЭС 119-3 или 433-3, с использованием настольного или переносного персонального компьютера. Лекционные аудитории оснащены стационарно установленным проектором.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры УИТЭС 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 7 (8).

Основным программным продуктом, используемым в лабораторных работах - Electronics Workbench фирмы Interactive Image Technologies, Multisim фирмы National Instruments, Protel фирмы Altium.

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по  
 направлению подготовки «Управление в технических системах (магистратура)».  
 Программа подготовки «Управление и информатика в технических системах».

Рабочую программу составил



В.П.Галас  
 доцент, к.т.н.

Рецензент  
 Директор ООО НИИ «Энергоприбор»  
 к.т.н.



В.В.Моисеенко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИТЭС  
 Протокол № 1/1 от 6.02.15 года

Заведующий кафедрой



А.Б. Градусов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направ-  
 ления «Управление в технических системах»  
 Протокол № 2 от 6.02.15 года

Председатель комиссии



А.Б.Градусов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 22 от 21.09.16 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 17/18 учебный год  
Протокол заседания кафедры № 1 от 09.09.17 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_