

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 15 » марта 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Основы автоматизации проектирования»

Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль подготовки \_\_\_\_\_

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Кафедра Вычислительная техника

Семестр	Трудоем- кость зач. ед., час	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
5	6 / 216	36	18	36	81	Экзамен/45

Владимир  
2016

*Мед*  
2016

## АННОТАЦИЯ

Курс «Основы автоматизации проектирования» является одним из базовых курсов в подготовке студентов по направлению «Информатика и вычислительная техника». Узлы вычислительной техники и вычислительные системы (ВС) являются одними из сложнейших технических систем. Проектирование таких систем не возможно без применения систем автоматизированного проектирования (САПР). При разработке ВС и их узлов приходится использовать описания на различных уровнях: поведенческом, структурном, логическом, схемном, топологическом; проводить моделирование, синтез и верификацию сотен и тысяч блоков (модулей, узлов), входящих в ВС. Для этих целей применяют сложные маршруты (методологии) проектирования и развитые интегрированные очень дорогие САПР. Например, стоимость одной полной (набора всех программных продуктов) лицензии САПР фирм CADENCE, Mentor Graphics или SYNOPSYS превышает 1 млн. долларов. При проектировании современных ВС применяют новый подход – проектирование систем на кристалле (System on a Chip), когда на одном кристалле (чипе) интегрируются разнородные крупные блоки (элементы памяти, блоки цифровой обработки сигналов, процессорное ядро, элементы интерфейсов, приемно-передающие составляющие и т.п.), элементы которых берутся, как готовые решения (ядра, IP cores). Эти ядра обычно разрабатываются заранее и в виде отдельных элементов уже используются различными фирмами. Передача их в виде базы данных для сторонних организаций способствует сокращению сроков проектирования и материальных затрат. Рынок продаж таких ядер постоянно растет. Создание сложных систем на кристалле часто требует выполнения одновременного проектирования аппаратной (HW – hardware) и программной (SW – software) реализаций (HW/SW-codesign). Поэтому изучение таких САПР, их математического, программного, информационного и лингвистического обеспечения является важным для направления подготовки «Информатика и ВТ».

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** дисциплины состоит в обучении студентов основам автоматизации проектирования элементов и систем вычислительной техники.

Достижение названных целей предполагает решение **следующих задач**:

- ознакомление с общими подходами к проектированию узлов вычислительной техники, математическими моделями на различных уровнях представления, вопросами организации программного обеспечения систем автоматизированного проектирования, основами лингвистического и информационного обеспечения;
- изучение математических моделей объектов на микро-, макро- и мета-уровнях, современных САПР;
- овладение умениями и навыками работы с программными системами САПР, способами математического описания вычислительных узлов, электронных компонентов и электронных схем ЭВМ моделирования вычислительных систем и узлов, способами математического описания вычислительных узлов, электронных компонентов и электронных схем ЭВМ, работать с технической и справочной литературой.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы автоматизации проектирования» относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» бакалавриата.

Дисциплина основывается на следующих дисциплинах направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «Математика», «Программирование», «Электроника и

схемотехника», «Дискретная математика и математическая логика», «Численные методы», «Методы оптимизации», «Языки описания аппаратуры». Дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Моделирование», «Сети и телекоммуникации», «Нейронные сети», «Микропроцессорные системы», а также для выбора тематики и выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (ОПК-2);

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности (ПК-3).

В результате изучения дисциплины «Основы автоматизации проектирования» обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:** общие подходы к проектированию узлов вычислительной техники, математические модели на различных уровнях представления, вопросы организации программного обеспечения систем автоматизированного проектирования, основы лингвистического и информационного обеспечения.

**УМЕТЬ:** составлять математические модели объектов, готовить задания для работы с современными САПР, интерпретировать результаты проектирования в САПР.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками работы с программными системами САПР, способами математического описания вычислительных узлов, электронных компонентов и электронных схем ЭВМ.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы автоматизации проектирования» составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (часы / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лаб. работы	КР, коллоквиумы	КП / КР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	<b>Общие вопросы САПР</b>											
1.1	Этапы и уровни проектирования электронно-вычислительной аппаратуры	5	1	2		2	4		8		2 / 25	Устный опрос

	(ЭВА)											
1.2	Виды обеспечения САПР	5	2-3	4		2	4		8		2 / 20	Устный опрос
1.3	Математическое обеспечение САПР	5	4-5	6		2	4		10		2 / 12	Рейтинг-контроль
2	<b>Функциональный и логический уровни проектирования</b>											
2.1	Модели устройств на функциональном уровне	5	6-7	4		2	4		8		2 / 20	Устный опрос
2.2	Математические модели элементов и устройств на логическом уровне	5	8-9	4		2	4		8		2 / 20	Устный опрос
2.3	Алгоритмы и методы моделирования схем на логическом уровне	5	10-12	4		2	4		10		2 / 20	Рейтинг-контроль
3	<b>Схемотехнический уровень проектирования</b>											
3.1	Математические модели элементов и устройств на схемотехническом уровне	5	13-14	4		2	4		8		2 / 20	Устный опрос
3.2	Анализ статического, мало-сигнального и переходного режима	5	15-16	4		2	4		11		2 / 20	Устный опрос
3.3	Расчет чувствительности, шумов, нелинейных искажений. Макромоделирование	5	17-18	4		2	4		10		2 / 20	Рейтинг-контроль
	<b>Итого за семестр</b>			36	0	18	36	0	81	0	18 / 25	экзамен

#### 4.1. Трудоемкость базовых разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Трудоемкость, зачетных единиц	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контроль
1	Общие сведения о моделировании, системы массового обслуживания	1,2	12	6	12	26	
2	Формирование случайных потоков и планирование эксперимента	1,3	12	6	12	26	
3	Сети Петри и цепи Маркова	1,25	12	6	12	29	
4	Экзамен	1,25					45
<b>Всего на дисциплину в семестре</b>		<b>5</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	<b>45</b>

#### 4.2. Дидактический минимум разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Дидактический минимум
1	Общие сведения о моделировании, системы массового обслуживания	Определения и аспекты применения САПР. Поколения, обеспечения и подсистемы САПР. Этапы и уровни проектирования ЭВА. Основные задачи проектирования на

№	Наименование раздела	Дидактический минимум
		<p>различных уровнях. Классификация задач проектирования, обобщенная схема процесса проектирования, формализация проектных задач. Принципы и стадии создания САПР, оценка качества САПР. Техническое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР, общее программное обеспечение. Тенденции развития ТО и ПО САПР. Специальное ПО САПР, обслуживающие и проектирующие подсистемы. Мониторная подсистема САПР (состав, функции). Функциональные модули, пакеты прикладных программ, языковые процессоры. Циклы разработки и технология разработки ПО. Оценка качества программного обеспечения. Общее математическое обеспечение САПР. Требования к МО, способы повышения экономичности МО. Методы многовариантного анализа, методы многовариантного анализа (анализ чувствительности, статистический анализ). Постановка задач оптимизации в САПР, критерии оптимизации. Задачи синтеза в САПР. Лингвистическое обеспечение. Выбор языков программирования. Входные языки САПР (классификация, диалоговые входные языки). Информационное обеспечение.</p>
2	Формирование случайных потоков и планирование эксперимента	<p>Задачи и особенности автоматизации проектирования на системном уровне проектирования. Стандарты САПР для системного уровня, язык VHDL. Синтез на системном уровне. Математическое и программное обеспечение САПР на системном уровне. Задачи и особенности функционального уровня проектирования ЭВА. Задачи и особенности функционального проектирования смешанных аналого-цифровых устройств и БИС. Модели компонентов и схем на функциональном уровне смешанных функциональных схем. Программное обеспечение САПР смешанных ФС</p> <p>Задачи логического проектирования цифровых устройств. Модели компонентов на вентиляльном уровне и уровне регистровых передач. Модель схемы и ее формирование. Синхронные и асинхронные модели. Исследование рисков сбоя. Обобщенный алгоритм программ ЛП. Методы анализа модели схемы и их сравнение. Лингвистическое и программное обеспечение САПР ЛП цифровых устройств и БИС. Стандарты САПР ЛП</p>
3	Сети Петри и цепи Маркова	<p>Задачи и особенности автоматизации схемотехнического проектирования. Модели базовых компонентов и схемы. Представление математической модели схемы и ее связь с базовыми видами анализа. Базовые виды анализа (задачи, модели, методы): анализ статического режима, анализ переходного режима, малосигнальный анализ. Дополнительные виды анализа программ схемотехнического проектирования. Модели сложных компонентов и макромоделей. Методы анализа сложных цифровых устройств и БИС. Моделирование смешанных аналого-цифровых БИС. Лингвистическое и программ-</p>

№	Наименование раздела	Дидактический минимум
		ное обеспечение схемотехнического проектирования. Методы и алгоритмы структурного синтеза.

### 4.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум является групповой аудиторной работой в малых группах. Целью лабораторного практикума является:

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведение небольших по объему экспериментальных исследований по изучаемой теме в условиях научно-исследовательских лабораторий вуза или сторонних предприятий;
- приобретение практических навыков и компетенций в области постановки и проведения экспериментов по профилю профессиональной деятельности.

Перед проведением лабораторных занятий студенты должны освоить требуемый теоретический материал и процедуры выполнения лабораторной работы по выданным им предварительно учебным и методическим материалам.

#### Темы лабораторных работ

№ пп	Цели лабораторного практикума	Наименование лабораторных работ
1.	<b>Цель:</b> Ознакомление со схемными редакторами современных САПР	Работа в схемном редакторе САПР Pspice
2.	<b>Цель:</b> Ознакомление с маршрутом проектирования программируемых логических схем	Исследование маршрута проектирования в САПР ПЛИС
3.	<b>Цель:</b> Изучить модели базовых логических элементов в интегральном исполнении по КМОП технологии	Исследование математических моделей элементов
4.	<b>Цель:</b> Изучить САПР схемотехнического проектирования	Схемотехническое проектирование

### 4.4 Практические занятия

Изучение материала курса реализуется в виде лекций, практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Каждое практическое занятие чаще всего включает две части, первая имеет форму семинарских занятий, а вторая - форму круглого стола, на котором тема занятия обсуждается в виде дискуссии.

Темы практических занятий:

Виды обеспечений САПР  
Математическое обеспечение  
Лингвистическое обеспечение  
Программное обеспечение  
Системный уровень проектирования  
Функциональный уровень проектирования  
Логический уровень проектирования  
Схемотехническое проектирование  
Макромоделирование

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций:

- Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- Закрепление теоретического материала при проведении практических занятий с использованием интерактивных форм обучения и лабораторных работах.

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий и организации внеаудиторной работы.

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

### **6.1 Самостоятельная работа студентов**

**Целью самостоятельной работы** являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Темы для самостоятельной работы:

1. Перечислить основные этапы проектирования
2. Перечислить основные уровни проектирования (по характеру учитываемых свойств)
3. Перечислить основные уровни проектирования (по степени подробности)
4. Перечислить основные задачи конструкторского уровня проектирования
5. Дать определения задач синтеза и анализа
6. Назвать группы деления задач по способу формализации
7. Нарисовать обобщенную схему процесса проектирования
8. Перечислить виды обеспечений САПР
9. Что входит в состав математического обеспечения (что понимается под математическим обеспечением)
10. Перечислить требования к математическому обеспечению
11. Дать определение и сообщить как оценивается "универсальность" математического обеспечения
12. Дать определение и сообщить как оценивается "алгоритмическая надежность" математического обеспечения
13. Дать определение и сообщить как оценивается "точность" математического обеспечения

14. В чем противоречивость требований универсальности, алгоритмической надежности, точности и вычислительных затрат для математического обеспечения и как это противоречие разрешается в САПР
15. Перечислить способы повышения экономичности (общие) математического обеспечения
16. Дать определение и сообщить как оцениваются "вычислительные затраты" математического обеспечения
17. Перечислить методы многовариантного анализа
18. Дать математическое определение чувствительности и указать области ее применения.
19. Указать достоинства и недостатки метода малых приращений для расчета чувствительности
20. Нарисовать обобщенную схему процесса проектирования
21. Перечислить виды обеспечений САПР
22. Что входит в состав математического обеспечения (что понимается под математическим обеспечением)

## **6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

- а) устный опрос, оценка работы студента на практических занятиях и лабораторных работах.
- б) список вопросов на рейтинг-контроле:

### **Вопросы рейтинга-контроля № 1**

1. Дать определение САПР и комментарии
2. Назвать три аспекта применения САПР
3. Дать определение "проектирование"
4. Назвать три способа создания описания (проектирования)
5. Дать определение понятию "задание на проектирование"
6. Дать определение понятию "проектное решение"
7. Дать определение понятию "результат проектирования"
8. Дать определение понятию "проектный документ"
9. Дать определение понятию "проект"
10. Дать определение понятию "проектная процедура"
11. Дать определение понятию "проектная операция"
12. Процесс проектирования разбивается по времени на:
  1. этапы и стадии
  2. уровни (зачеркнуть не нужно)
13. Процесс проектирования разбивается между исполнителями на:
  1. этапы и стадии
  2. уровни (зачеркнуть не нужно)
14. Перечислить основные этапы проектирования
15. Перечислить основные уровни проектирования (по характеру учитываемых свойств)
16. Перечислить основные уровни проектирования (по степени подробности)
17. Перечислить основные задачи конструкторского уровня проектирования
18. Дать определения задач синтеза и анализа
19. Назвать группы деления задач по способу формализации
20. Нарисовать обобщенную схему процесса проектирования
21. Перечислить виды обеспечений САПР
22. Что входит в состав математического обеспечения (что понимается под математическим обеспечением)
23. Перечислить требования к математическому обеспечению

24. Дать определение и сообщить как оценивается "универсальность" математического обеспечения
25. Дать определение и сообщить как оценивается "алгоритмическая надежность" математического обеспечения
26. Дать определение и сообщить как оценивается "точность" математического обеспечения
27. В чем противоречивость требований универсальности, алгоритмической надежности, точности и вычислительных затрат для математического обеспечения и как это противоречие разрешается в САПР
28. Перечислить способы повышения экономичности (общие) математического обеспечения
29. Дать определение и сообщить как оцениваются "вычислительные затраты" математического обеспечения
30. Перечислить методы многовариантного анализа
31. Дать математическое определение чувствительности и указать области ее применения.
32. Указать достоинства и недостатки метода малых приращений для расчета чувствительности
33. Метод наихудшего случая: суть метода, достоинства и недостатки
34. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло): алгоритм метода, достоинства и недостатки
35. Классификация методов оптимизации
36. Отметить – как ставится задача оптимизации на большинстве уровней проектирования ЭВА
37. Частные критерии оптимизации: пример критерия, достоинства и недостатки
38. Обобщенные критерии оптимизации: пример критерия, достоинства и недостатки
39. Требования к входным языкам САПР
40. Классификация входных языков САПР
41. Перечислить основные особенности обобщенной схемы процесса проектирования
42. Состав и структура САПР
43. Состав программного обеспечения САПР
44. Назначение и особенности системной среды (мониторной подсистемы) САПР
45. Что такое языковые процессоры и компиляция в них.
46. Что такое языковые процессоры и интерпретация в них.

### **Вопросы рейтинга-контроля № 2**

1. Перечислить задачи системного уровня проектирования
2. Перечислить особенности системного уровня проектирования
3. Перечислить назначение синхронной модели
4. Статический риск сбоя, определение, иллюстрация
5. Статический риск сбоя, алгоритм расчета
6. Динамический риск сбоя, определение, иллюстрация
7. Асинхронная модель: назначение, алгоритм решения
8. Пояснить назначение блока формирования и решения модели в схеме алгоритма программ логического моделирования
9. Пояснить назначение двух циклов в схеме алгоритма программ логического моделирования
10. Пояснить метод простой итерации для решения логических уравнений: основные уравнения, достоинства и недостатки
11. Пояснить метод Зейделя для решения логических уравнений: основные уравнения, достоинства и недостатки
12. Назначение ранжирования уравнений в методе Зейделя
13. Алгоритм ранжирования уравнений в методе Зейделя
14. Алгоритм и основные идеи событийного метода решения логических уравнений
15. Задачи и особенности функционального моделирования аналоговых схем
16. Пояснить два допущения при функциональном моделировании аналоговых схем

17. Перечислить 4 типа моделей базовых элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
18. Модель генераторов сигналов при функциональном моделировании аналоговых схем
19. Модель безынерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
20. Модель линейных инерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
21. Модель нелинейных инерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
22. Алгоритмы моделирования генераторов сигналов при функциональном моделировании аналоговых схем
23. Алгоритмы моделирования безынерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
24. Алгоритмы моделирования линейных инерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
25. Алгоритмы моделирования нелинейных инерционных элементов при функциональном моделировании аналоговых схем
26. Перечислить задачи функционально-логического проектирования
27. Перечислить особенности функционально-логического проектирования
28. Математические модели компонентов на логическом уровне: общее выражение и простейший пример
29. Математическая модель схемы на логическом уровне: определение
30. Математическая модель схемы на логическом уровне: уравнения синхронной и асинхронной модели
31. Схема алгоритма программ логического моделирования
32. Особенности логического моделирования цифровых схем.

### **Вопросы рейтинга-контроля №3**

1. Перечислить задачи и особенности схемотехнического проектирования
2. Что называется математической моделью элементов на схемотехническом уровне, и какими уравнениями они описываются.
3. Базовые математические модели (свойства) компонентов на схемотехническом уровне (перечислить).
4. Базовые математические модели компонентов на схемотехническом уровне (записать уравнения).
5. В каком виде представляются сложные модели компонентов на схемотехническом уровне.
6. Привести модель диода для схемотехнического уровня.
7. На основе каких законов электротехники формируется математическая модель схемы на схемотехническом уровне
8. Записать общее выражение и дать определение основным переменным математической модели схемы на схемотехническом уровне.
9. Перечислить основные этапы формирования и хранения математической модели схемы на схемотехническом уровне
10. Записать основные системы уравнений, используемые при последовательном преобразовании модели схемы на схемотехническом уровне.
11. Представить диаграмму связи трех состояний модели схемы и базовых методов анализа на схемотехническом уровне.
12. Анализ линейного режима, задачи, математическая модель, методы ее решения.
13. Как заполняются матричные уравнения модели схемы в линейном режиме.
14. Перечислить особенности решения модели схемы (линейных уравнений) в линейном режиме.
15. Анализ статического режима, задачи, математическая модель.

16. Анализ статического режима, модель и методы ее решения.
17. В чем смысл эквивалентных преобразований модели нелинейных элементов при анализе статического режима.
18. Макромоделирование. Назвать виды (типы) макромоделей по способу их получения. Их достоинства и недостатки.
19. Физические макромодели. Состав основных блоков и их назначение.
20. Макромодель операционного усилителя и ее характеристики.
21. Анализ переходного режима. Эквивалентные преобразования модели емкости.
22. Анализ переходного режима. Достоинства и недостатки явных и неявных методов решения уравнений.
23. Анализ переходного режима. Записать решение уравнений по явной и неявной формулам.
24. Анализ переходного режима. Основное назначение, математическая модель
25. Назвать два метода схем в приращениях для расчета чувствительности схем.
26. Основное уравнение теоремы Теллегена (для расчета чувствительности)
27. Записать основные соотношения (конечные) для расчета чувствительности в методе присоединенной схемы
28. Основное соотношение для расчета чувствительности в режиме малого сигнала с учетом изменения рабочей точки активного элемента (полная производная)
29. Физическая интерпретация метода присоединенной схемы (записать соотношения)
30. Расчет собственных шумов схемы (записать основные соотношения или словами)
31. Виды нелинейных искажений (НИ), основные коэффициенты НИ
32. Основные коэффициенты нелинейных искажений на основе передаточных функций ряда Вольтерра
33. Алгоритм расчета нелинейных искажений с помощью рядов Вольтерра
34. Многоуровневое моделирование, примеры уровней для проектирования цифровых устройств
35. Что такое структурные и поведенческие описания при многоуровневом проектировании.

### **6.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Общие вопросы САПР: определение, аспекты применения, этапы развития.
2. Основные определения теории проектирования.
3. Этапы и уровни проектирования ЭВА.
4. Задачи функционального, алгоритмического и конструкторского уровней проектирования ЭВА.
5. Схема процесса проектирования, классификация и формализация задач проектирования.
6. Состав САПР и их разновидности.
7. Виды обеспечений САПР и краткая их характеристика.
8. Математическое обеспечение САПР: требования, состав, способы повышения экономичности..
9. Методы многовариантного анализа (анализ чувствительности).
10. Методы многовариантного анализа (анализ наихудшего случая).
11. Методы многовариантного анализа (метод стат.испытаний).
12. Методы оптимизации (общие определения и классификация методов).
13. Постановка задач оптимизации в САПР ЭВА.
14. Критерии оптимизации.
15. Лингвистическое обеспечение САПР.
16. Программное обеспечение САПР: состав и назначение подсистем.
17. Пакеты прикладных программ САПР, языковые процессоры.
18. Этап системного проектирования, задачи и особенности.

19. Задачи и особенности функционально-логического проектирования.
20. Особенности логического проектирования, модели элементов и схем цифровых устройств.
21. Синхронные модели, риск сбоя.
22. Асинхронные модели. Схема алгоритма программ анализа ФЛП.
23. Сравнительная оценка методов итерационного решения систем логических уравнений: простая итерация, Зейдель, событийный.
24. Метод Зейделя с ранжированием для решения модели цифровых устройств.
25. Задачи, особенности и допущения функционального моделирования аналоговых схем.
26. Модели базовых элементов аналоговых ФС.
27. Алгоритмы моделирования базовых элементов аналоговых ФС.
28. Задачи и особенности схемотехнического проектирования, базовые математические модели элементов этапа схемотехнического проектирования.
29. Модели сложных элементов на схемотехническом уровне, модель диода.
30. Математическая модель схемы на схемотехническом уровне и этапы ее представления и решение.
31. Базовые методы АСхП. Малосигнальный анализ.
32. Базовые методы АСхП. Анализ статического режима.
33. Базовые методы АСхП. Анализ переходного режима.
34. Макромоделирование.
35. Расчет чувствительности методом присоединенной схемы
36. Расчет собственных шумов
37. Расчет нелинейных искажений
38. Многоуровневое моделирование

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. 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>
2. 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>
3. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца [Электронный ресурс] / Максфилд К. - М. : ДМК Пресс, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602652.html>
4. Ланцов, Владимир Николаевич. Проектирование заказных интегральных схем на КМОП [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Ланцов ; Владимирский государственный университет (ВлГУ) .— 2009 .— ISBN 978-5-89368-941-9

### 7.2. Дополнительная литература

1. Цифровые устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева. - СПб. : Политехника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732503595.html>
2. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : Курс лекций / Малюх В.Н. - М. : ДМК Пресс, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745518.html>
3. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / Ушаков Д.М. - М. : ДМК Пресс, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748298.html>
4. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры на ПЛИС [Электронный ресурс]: учебное пособие / Поляков А.К. - М. : Издательский дом МЭИ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/МРЕИ188.html>
5. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС [Электронный ресурс] / Наваби З.; пер. с англ. Соловьева В.В. - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html>

### 7.3. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы MS Office, пакет схемотехнического проектирования *DesignLab (P Spice)*, САПР ПЛИС фирмы Xilinx, САПР ADS, Интернет-ресурсы.

### 7.4. Электронные средства обучения

Набор слайдов (Основы автоматизации проектирования / Комплект из 220 слайдов. Составитель В.Н. Ланцов. – Владимир: ВлГУ, 2016).

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование

Лекции и практические занятия проводятся в аудиториях кафедры ВТ, оснащенные мультимедиа проекторами. При выполнении самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность работать в компьютерном классе кафедры ВТ с выходом в сеть Интернет, используя лицензионное прикладное и системное программное обеспечение, а также электронные методические материалы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника».

Рабочую программу составил д.т.н., профессор кафедры ВТ  В.Н. Ланцов

Рецензенты:

ООО «ЛабСистемс», руководитель сектора, к.т.н.  М.А. Кисляков

ВлГУ, доцент кафедры ВТ, к.т.н.  Л.А. Калыгина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительная техника от 15.02.2016 года, протокол № 6.

Заведующий кафедрой ВТ  В. Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» «15» февраля 2016 г., протокол № 1.

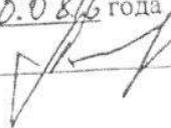
Председатель комиссии  В. Н. Ланцов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 30.08.16 года

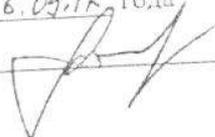
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 6.09.17 года

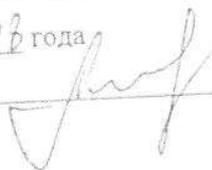
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 14.09.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.20 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

