

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной деятельности

А.А.Панфилов
2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Направление подготовки **27.04.04 Управление в технических системах**
Профиль/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. заня- тий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экза- мен/зачет/зачет с оценкой)
1	5/180	18	18	18	90	КП, экзамен (36 час.)
Итого	5/180	18	18	18	90	КП, экзамен (36 час.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

- 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.

Задачи: научить студентов применять методы математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления, планировать, организовывать и осуществлять научно- исследовательскую, проектно-конструкторскую, проектно-технологическую и научно- педагогическую деятельность, профессионально представлять и докладывать результаты выполненной работы, определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления, работать с научно-технической литературой, осуществлять поиск патентной информации в сети Internet.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование систем автоматического управления» (ПСАУ) относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Математические основы теории систем», «Электромашинные устройства систем автоматизации и управления», «Промышленная автоматика», «Промышленные контроллеры», «Надежность систем управления», «Вычислительные машины, системы и сети», «Программирование и основы алгоритмизации».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОК-2	Частичное	Должен знать порядок и организацию работы в научном коллективе; уметь применять методы математического моделирования для исследования и проектирования сложных динамических объектов управления, методологически обосновывать научные исследования и проектные решения при разработке систем и средств управления; владеть методами математического моделирования сложных динамических и объектов управления; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.
ОПК-2	Частичное	Должен знать современные методы построения систем управления в условиях неопределенности; основы нейросетевых технологий, методы нечеткой логики построения эволюционных алгоритмов в интеллектуализации систем управления; уметь планировать, организовывать и осу-

		<p>шествлять научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, проектно-технологическую и научно-педагогическую деятельность; владеть опытом пользования типовыми профессиональными программными продуктами, ориентированными на решение проектных, технологических и научных задач; навыками обработки научно-технических материалов по результатам исследований и представления их к опубликованию в виде научно-технических статей, обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций.</p>
ОПК-5	Частичное	<p>Должен знать методы, приемы и порядок оформления результатов выполненной работы; уметь профессионально представлять и докладывать результаты выполненной работы; владеть методикой оформления результатов выполненной работы.</p>
ПК-6	Частичное	<p>Должен знать методы проектно-конструкторской работы, подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях. Уметь работать с научно-технической литературой, осуществлять поиск информации в сети Internet, использовать аппаратные и программные средства вычислительных систем (пакеты прикладных программа ППП) и уникальные прикладные программы) при решении задач. Владеть способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.</p>
ПК-7	Частичное	<p>Должен знать методики определения показателей технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления, методы сбора патентных данных, применяемых на разных этапах его проведения, направления использования результатов патентного исследования.</p> <p>Уметь определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления, работать с научно-технической литературой, осуществлять поиск патентной информации в сети Internet; избирать информационные технологии, помогающие оптимизировать процесс сбора данных, пересматривать набор используемых технологий в соответствии с содержанием полученных данных.</p> <p>Владеть способностью формулировать задачи патентного исследования и умений в его выполнении;</p> <p>способностью планировать конкретные шаги по поиску данных, приобретенных с помощью информационных технологий, в том числе в новых областях знаний,</p> <p>способностью определять показатели технического уровня проектируемых систем автоматизации и управления и критически оценивать результаты патентного исследования.</p>
ПК-9	Частичное	<p>Должен знать методы и средства проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, уметь готовить технические задания на выполнение проектных работ, владеть методикой проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления.</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, **180** час.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем уч работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Место систем автоматизированного проектирования среди других автоматизированных систем	1	2	2			10	2/100	
2	Структура и принципы построения 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 программное обеспечение САПР	1	10	2	2	4	10	6/75	
5	Математическое обеспечение функционально-логического проектирования	1	12	2	2	2	10	4/67	Рейтинг-контроль 2
6	Математическое обеспечение 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	20	7/70	Рейтинг-контроль №3
Всего за семестр				18	18	18	90	39/72	ЭКЗАМЕН
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				18	18	18	90	39/72	ЭКЗАМЕН

Содержание лекционных занятий по дисциплине

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.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

1. Изучение основных возможностей программы Electronics Workbench.
2. Моделирование цифровых устройств в среде EWB.
3. Изучение основных возможностей программы Micro-Cap.

4. Имитационное моделирование электрических схем в среде Micro-Cap.
5. Создание и редактирование библиотечных элементов в среде P-CAD.
6. Создание и редактирование символов сложных компонентов электрической схемы с помощью программы P-CAD Schematic и P-CAD Symbol Editor .
7. Создание проекта в среде P-CAD.
8. Создание проекта в среде Protel DXP.
9. Создание проекта в среде Altium Designer.

Содержание практических занятий по дисциплине

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (темы № 1 - 8);*
- *Групповая дискуссия (темы № 2, 6, 8);*
- *Тренинг (тема № 4, 5, 7);*
- *Применение имитационных моделей (практические занятия №1, 2).*

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

Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

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 описания 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?

Рейтинг-контроль 2

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 флоппи-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 слабосвязанными 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 PC-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)?

Рейтинг-контроль 3

1. В чем заключается адекватность математической модели?

2. Как оценивается универсальность и экономичность математической модели?

3. Каковы особенности математических моделей, используемых на микроуровне?

4. Каковы особенности математических моделей, используемых на макроуровне?

5. Каковы особенности математических моделей, используемых на метауровне?

6. Каково назначение и структура систем имитационного моделирования?

7. Дать общую характеристику не формальных методов получения математических моделей?

8. Дать общую характеристику формальных методов получения математических моделей?

9. Какие основные операции необходимо выполнить для получения математической модели элемента?

10. Какие формы представления моделей существует. Пояснить их содержание.

11. В чем суть и отличие компонентных и топологических уравнений, описывающих математическую модель?

12. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели электрических подсистем?

13. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели механических поступательных систем?

14. Какие основные уравнения используются при составлении математической модели механических вращательных систем?

15. Что называют независимыми источниками. Привести их характеристики.

16. Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые напряжением источники напряжения (тока).

17. Привести схемные изображения и уравнения, описывающие управляемые током источники напряжения (тока).

18. Каким образом осуществляется взаимосвязь подсистем различной физической природы?

19. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы инцидентий для токов эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.

20. Привести запись топологического уравнения с использованием матрицы инцидентий для напряжений эквивалентной схемы и пояснить составляющие этого уравнения.

Содержание курсового проекта

Темой курсового проекта является моделирование и конструирование функциональных

узлов САУ (согласно варианту задания).

Моделирование предполагает по заданному варианту количеству и расположению ветвей нормального дерева графа восстановление принципиальной электрической схемы устройства, методом переменных состояния формирования математической модели систем получение системы ОДУ в нормальной форме Коши и решение ее одним из известных численных методов, получение результата в виде значений токов и напряжений во всех цепях заданной электрической схемы.

С помощью пакета блочного ситуационного моделирования MATLAB Simulinc создание имитационной модели устройства и исследование ее с фиксацией основных результатов.

Из заданного таблицей вариантов набора компонентов составление принципиальной электрической схемы устройства РЭА, разработка печатного монтажа схемы устройства с использованием пакетов автоматизированных систем проектирования электронных устройств и печатных плат Or-CAD или P-CAD и выполнение печати проекта.

Темы СРС

Вопросы самоподготовки по курсу

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. Отобрать 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 экзамену

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 проектирований?

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?

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
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.	2015	20	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4468/1/01478.pdf
2. Математическое обеспечение автоматизации проектирования: Учебное пособие / Битюцкий В.П., Битюцкая С.В., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 72 с. ISBN 978-5-9765-3043-0	2017		http://znanium.com/catalog/product/945851/ISBN_978-5-9765-3043-0
3. Технические средства моделирования (информационно-управляющая среда) [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / К.А. Пупков, Т. Г. Крыжановская. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. ISBN 9785703838006	2014		http://www.studentlibrary.ru/book/
4. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат/Мылов Г. В., Таганов А. И. - М.: Гор. линия-Телеком, 2014. - 168 с. ISBN 978-5-9912-0367-8	2014		http://znanium.com/catalog/product/457319
5. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат [Электронный ресурс] /Мылов	2014		http://www.studentlibrary.ru/book

Г.В., Таганов А.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. ISBN 9785991203678			
Дополнительная литература			
1. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ) [Электронный ресурс] : учебник / Я.А. Хетагуров. - М. : БИНОМ, 2015. - (Учебник для высшей школы). ISBN9785996329007	2015		http://www.studentlibrary.ru/book
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.	2014		http://www.studentlibrary.ru
3. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления. В 2 ч. Ч. 1. Создание САУ: Учебное пособие / Антимиров В.М., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 92 с.	2018		http://znanium.com/catalog/product/965182
4. Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Королёв А.Л. - М. : БИНОМ, 2013. табл. ISBN9785996322558	2013		http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3896/1/00541.pdf
5. Галас В.П. Проектирование печатных плат с использованием САПР Р-САД: 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.	2015	20	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3905/1/00543.pdf

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические/лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ВТиСУ 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 8 (10).

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Основным программным обеспечением, используемым в лабораторных работах являются операционные системы и оболочки: MS DOS фирмы Microsoft (режим эмуляции), Windows 2008, MS Office 2010, лицензированные пакеты автоматизированного конструкторского и технологического проектирования Protel, Altium Designer Summer.

Рабочую программу составил _____ В.П. Галас, к.т.н., доцент
(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Зам.начальника отдела ЗАО «Автоматика плюс» к.т.н. _____ В.М. Дерябин
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ
Протокол № 6 от 26.06.19 года

Заведующий кафедрой _____ В.Н. Ланцов
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
Направления «Управление в технических системах»
Протокол № 2 от 27.06.19 года

Председатель комиссии _____ А.Б.Градусов
(подпись)

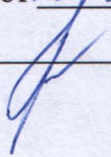
ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ

РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 7 от 26.06.20 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____