

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Ученого совета
 Факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности

Пасмурнов С.М. 
 (подпись) _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Схемотехника

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Автоматизированных и вычислительных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (30 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (30 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 4; Зачеты - 0; Курсовые проекты - 4;

Курсовые работы - 0.


Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							36	36									36	36
Лаб. раб.							54	54									54	54
Практ. занят																		
Ауд. зан.							90	90									90	90
Сам. раб							54	54									54	54
Итого							144	144									144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5.


Программу составили:  к.т.н., Тюрин С.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н. Павлов И.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебных планов подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профили "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"; "Системы автоматизированного проектирования"; "Системы автоматизированного проектирования в машиностроении"

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем,

Зав. кафедрой АВС  С.Л. Подвальный

Согласовано:
Зав. выпускающей кафедрой систем автоматизированного проектирования и информационных систем (САПРИС)  Я.Е. Львович

Согласовано:
Зав. выпускающей кафедрой компьютерных интеллектуальных технологий проектирования (КИТП)  М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины состоит в изучении принципов построения, функционирования и использования схмотехники цифровых и аналоговых электронных вычислительных машин и систем.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	ознакомление с базовыми понятиями в области схмотехники, соглашениями о представлении двоичных данных электрическими сигналами, со схмотехникой базовых логических элементов и с общими принципами практической разработки цифровой техники;
1.2.2	приобретении навыков практической разработки, отладки и проверки работоспособности цифровых устройств на микросхемах различной степени интеграции, корректного оформления соответствующей конструкторской документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б1	Код дисциплины в УП: Б1.Б.7.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: студент должен иметь базовую подготовку по следующим дисциплинам: «Физика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Электротехника и электроника»	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующие: - Б1.В.ОД.18 Сети и телекоммуникации - Б2.П.1 Производственная практика - Б3 Государственная итоговая аттестация	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	знать:
3.1.1	принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ
3.2	уметь:
3.2.1	ставить и решать схмотехнические задачи, связанные с выбором системы элементов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным)
3.2.2	инсталлировать, тестировать, испытывать и использовать программно-аппаратные средства вычислительных и информационных систем
3.3	владеть:
3.3.1	методами выбора элементной базы для построения различных архитектур вычислительных средств

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение в схемотехнику ЭВМ	4	23-26	8		4	10	22
2	Условные графические обозначения в цифровой вычислительной технике	4	27-28	4		6	10	20
3	Обеспечение совместной работоспособности цифровых интегральных микросхем	4	29-32	8		10	10	28
4	Типовые цифровые функциональные узлы в интегральном исполнении	4	33-37	10		24	14	48
5	Схемотехника базовых логических элементов в интегральном исполнении	4	38-40	6		10	10	26
Итого				36		54	54	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
4 семестр		36	8
Введение в схемотехнику ЭВМ		8	2
23	Определение схемотехники ЭВМ. Разновидности ЭВМ и особенности их схемотехники. Связь между основными параметрами схемотехники и поколениями ЭВМ. Основные определения: элемент ЭВМ; серия элементов; функциональная и техническая полнота серии элементов. Современные структуры цифровых ЭВМ и их особенности.	2	0,5
24	Классификация элементов по: функциональному назначению; типу связей; типу логики; полярности логики; технологии изготовления; конструктивному оформлению; способам питания; электрическим и эксплуатационным параметрам; степени интеграции.	2	0,5
25	Виды дискретных электрических информационных сигналов - сигналы постоянного и переменного тока. Соглашения, принятые при электрическом представлении двоичного сигнала. Типичная форма электрического двоичного сигнала. Электрические зоны логического "0" и логической	2	0,5

	"1"; запирающей и отпирающей помехи; логического порога. Понятия импульсного и потенциального цифровых сигналов.		
26	Основные параметры и характеристики (статические и динамические) цифровых интегральных схем.	2	0,5
Условные графические обозначения в цифровой вычислительной технике		4	1
27	Виды и типы схем. Особенности электрических структурных, функциональных и принципиальных схем. Система условных обозначений цифровых интегральных микросхем. Обозначения подгрупп и видов цифровых интегральных микросхем. Условные графические обозначения элементов цифровой техники .	2	0,5
28	Условные графические обозначения и наименования выводов цифровых микросхем. Условные позиционные обозначения электро – радио элементов и микросхем	2	0,5
Обеспечение совместной работоспособности цифровых интегральных микросхем		8	2
29	Типы входных и выходных каскадов цифровых микросхем. Согласование линий связи между микросхемами и узлами. Режим неиспользуемых входов. Буферные интегральные микросхемы.	2	0,5
30	Вспомогательные узлы и микросхемы: элементы задержки сигналов; формирователи импульсов; генераторы прямоугольных импульсов; схемы подавления дребезга механических контактов; элементы индикации; оптоэлектронные развязки.	2	0,5
31	Состязания сигналов в цифровых схемах и причины их появления. Классификация состязаний. Анализ цифровых схем на наличие состязаний. Способы синтеза цифровых схем, свободных от состязаний. Паразитные связи цифровых элементов по цепям питания. Помехи по цепям питания, в информационных и управляющих линиях связи.	2	0,5
32	Синхронизация в цифровых системах. Однотактные и многотактные системы синхронизации. Устройства синхронизации на счетчиках и регистрах сдвига.	2	0,5
Типовые цифровые функциональные узлы в интегральном исполнении		10	2
33	Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов, схемы сравнения, комбинационные сумматоры (одноразрядные и многоразрядные), арифметико-логические устройства.	2	0,5
34	Триггеры, регистры (хранения и сдвига), счетчики (синхронные и асинхронные).	2	0,5
35	Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ) однократно и многократно программируемые. Реализация блоков памяти на интегральных микросхемах ПЗУ.	2	0,5
36	Статические и динамические оперативные запоминающие устройства (ОЗУ). Реализация блоков памяти на интегральных микросхемах ОЗУ.	2	0,5
37	Программируемые интерфейсные цифровые микросхемы и их применение. Современные и перспективные большие интегральные микросхемы с репрограммируемыми структурами	2	0

Схемотехника базовых логических элементов в интегральном исполнении		6	1
38	Электронные ключи - основные схемотехнические узлы цифровых интегральных схем. Диодные ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Ключи на транзисторах Шотки. Ключи на полевых транзисторах.	2	0
39	Общие принципы функционирования электронных логических элементов, реализующих логическую функцию на входе и выходе. Классификация (по Гринкевичу В.А.) цифровых логических элементов на основе их обобщенной структурной схемы. Резисторно-транзисторная логика (РТЛ). Диодно-транзисторная логика (ДТЛ). Базовый элемент ДТЛ.	2	0,5
40	Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторная логика с непосредственными связями (ТЛНС). Эмиттерно-связанная логика (ЭСЛ). Базовый элемент ЭСЛ. Логические элементы на МДП - транзисторах. Логические элементы на одноступенчатых МДП - транзисторах. Логические элементы на комплементарных МДП - транзисторах	2	0,5
Итого часов		36	8

4.2 Практические занятия

Не предусмотрены

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
4 семестр		54	12	
23	ЛР1. Модели логических элементов и исследование их функций в пакете схемотехнического моделирования Electronics Workbench	4	0,5	отчет
24	ЛР2. Формальный синтез и проверка правильности функционирования схемы электрической функциональной комбинационного автомата	4	0,5	отчет
25	ЛР3. Логические интегральные микросхемы 155 серии	4	0,5	отчет
26	ЛР4. Типовые комбинационные автоматы: шифраторы и дешифраторы	4	0,5	отчет
27	ЛР5. Типовые комбинационные автоматы: мультиплексоры и демultipлексоры	4	1,0	отчет
28	ЛР6. Особенности реализации комбинационных схем на интегральных микросхемах	4	1,0	отчет
29	ЛР7. Реализация комбинационных схем на интегральных микросхемах дешифраторов и мультиплексоров	4	1,0	отчет

30	ЛР8.Синтез и моделирование синхронного автомата с использованием тривиального кодирования	4	1,0	отчет
31	ЛР9.Синтез и моделирование синхронного автомата с использованием кода «один из N»	4	1,0	отчет
32	ЛР10.Синтез и моделирование синхронного автомата с кодированием кодами выходных сигналов	4	1,0	отчет
33	ЛР11. Схемотехника времязадающих (хронирующих) схем	4	1,0	отчет
34	ЛР12.Риски сбоя в комбинационных схемах.	4	1,0	отчет
35	ЛР13.Анализ динамики работы последовательностных схем с помощью временных диаграмм.	3	1,0	отчет
36	ЛР14.Базовые логические элементы ДТЛ и ТТЛ	3	1,0	отчет
Итого часов		54	12	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
4 семестр		Экзамен	54
23	Подготовка к выполнению лаб. работы: работа с учебником и методическими материалами	проверка знания теоретического материала	1.5
	Подготовка к защите лаб. работ		1.5
24	Подготовка к выполнению лаб. работы: работа с учебником и методическими материалами	проверка знания теоретического материала	1.5
	Подготовка к защите лаб. работ	материалы курсового проектирования	1.0
	Анализ задания на курсовое проектирование		1.5
25	Подготовка к выполнению лаб. работы: работа с учебником и методическими материалами.	проверка знания теоретического материала	1.0
	Подготовка к защите лаб. работ Выполнение курсового проекта	материалы курсового проектирования	1.0 2.0
26	Подготовка к выполнению лаб. работы: работа с учебником и методическими материалами.	проверка знания теоретического материала	1.0
	Подготовка к защите лаб. работ Выполнение курсового проекта	материалы курсового проектирования	1.0 2.0
27	Подготовка к выполнению лаб. работы: работа с учебником и методическими материалами.	проверка знания теоретического материала	1.0
	Подготовка к защите лаб. работ Выполнение курсового проекта	материалы курсового проектирования	1.0 2.0

	Выполнение курсового проекта	материалы курсового проектирования	1.0
37	Выполнение курсового проекта	проверка материалов курсового проектирования	1.0
38	Выполнение курсового проекта	проверка материалов курсового проектирования	1.0
39	Выполнение курсового проекта	проверка материалов курсового проектирования	2.0
40	Выполнение курсового проекта	проверка материалов курсового проектирования	2.0

4.5 Курсовой проект

Цель курсового проектирования - закрепление у студентов основных теоретических положений дисциплины "Схемотехника", приобретение практических навыков по решению задач логического синтеза узлов и блоков цифровых ЭВМ, а так же практической их реализации с использованием интегральных микросхем малой и средней степени интеграции. Тема курсового проекта является единообразной для всех студентов: «Реализация синхронного автомата на интегральных микросхемах», однако, конкретизация задания на курсовое проектирование носит индивидуальный характер.

Каждому студенту выдается техническое задание (ТЗ), содержащее требования к проектируемому цифровому узлу или блоку.

На основании заданных исходных данных необходимо, в конечном счёте, разработать схему электрическую принципиальную заданного цифрового устройства, разработать его модель и проверить правильность функционирования средствами пакета схемотехнического моделирования Electronics Workbench.

Разработке схемы электрической принципиальной цифрового узла должна предшествовать разработка схем электрических структурных и функциональных, постепенная детализация которых подготавливает законченное техническое решение поставленной задачи.

Текстовые и графические материалы курсового проекта оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД. Для реализации заданного цифрового узла разрешается использовать только те микросхемы и электро-радио элементы, модели которых имеются в демоверсии пакета схемотехнического моделирования Electronics Workbench 5.X .

Для наиболее подготовленных студентов возможно индивидуальное задание на курсовое проектирование. Эффективным является так же и коллективное выполнение индивидуального задания на курсовое проектирование.

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические и лабораторные занятия, курсовые работы и проекты, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. Рекомендуется записывать не каждое слово лектора, а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Тема лекции может быть выдана студенту или группе студентов для самостоятельного изучения и последующего изложения на лекции. Предварительно студенты уточняют у преподавателя план лекции, возможные источники получения информации, вид представления лекционного материала.

Практические и лабораторные занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач из выбранной области научного исследования. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Курсовые работы и проекты позволяют реализовать небольшую научно-исследовательскую работу на основе полученных теоретических и практических навыков, а также проведения дополнительного исследования и изучения учебно-методического материала по выбранной теме.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение индивидуальных заданий с применением типовых алгоритмов, информационных технологий, приемов программирования;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоретических выкладках. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос; отчет, презентация, демонстрация работы программы по практической или лабораторной работе);
- рубежный (коллоквиум по разделу изучаемой дисциплины, тестирование);
- промежуточный (курсовая работа или проект, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным разделам изучаемой дисциплины.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	информационные лекции; совместное обсуждение вопросов лекций; подготовка обзоров по темам лекций с одинаковой тематикой разными студентами; дискуссии по проблемным вопросам применения компьютерных технологий в науке и образовании

5.2	практические занятия: обсуждение тем практических занятий; подготовка студентами обзоров по темам практических занятий; совместное обсуждение возможностей и особенностей пакетов программ для научных исследований и образования
5.3	лабораторные работы: <ul style="list-style-type: none"> – работа в команде - совместное обсуждение вопросов лекций, практических заданий, разрабатываемых обзоров; – индивидуальные задания.
5.4	самостоятельная работа студентов: <ol style="list-style-type: none"> 1. Текущая СРС: <ul style="list-style-type: none"> - изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов и методических разработок. - закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного оборудования и программного обеспечения. - подготовка к лекциям и практическим занятиям, - работа с учебно-методической литературой, - подготовка отчетов по практическим и лабораторным работам; - подготовка к текущему контролю успеваемости, к защите курсовой работы и экзамену. 2. Творческая проблемно-ориентированная СРС, ориентированная на развитии интеллектуальных умений (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов: <ul style="list-style-type: none"> - выполнения индивидуальных практических заданий в рамках области исследования; - выполнения индивидуальной курсовой работы 3. Опережающая СРС.
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.
5.6	активные (интерактивные) формы предполагают: <ul style="list-style-type: none"> - обсуждение различных пакетов программ, их свойств и особенностей применения; - совместное решение задач с практическим содержанием; - совместная работа в аудитории по темам, выделенным на самостоятельное изучение; - обсуждение материала тем, выделенным на самостоятельное изучение.

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: <ul style="list-style-type: none"> – опрос, – отчеты по лабораторным работам;
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает вопросы по темам и вопросы к экзамену
6.2	Другие виды контроля
6.2.1	Курсовой проект по дисциплине. Примерный перечень тем курсовых работ представлен.

**Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля
и промежуточной аттестации**

Раздел дисциплины	Объект Контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
1. Введение в схемотехнику ЭВМ	Определение схемотехники ЭВМ. Классификация элементов ЭВМ	Тестирование	Письменный	26-27 неделя
		Экзамен	Устный	41-42 недели
2. Условные графические обозначения в цифровой вычислительной технике	Виды и типы схем. Условные графические обозначения элементов цифровой техники.	Тестирование	Письменный	28-29 неделя
		Экзамен	Устный	41-42 недели
3. Обеспечение совместной работоспособности цифровых интегральных микросхем	Типы входных и выходных каскадов цифровых микросхем. Вспомогательные узлы. Составляющие сигналов. Синхронизация в цифровых системах	Тестирование	Письменный	32-33 неделя
		Экзамен	Устный	41-42 недели
4. Типовые цифровые функциональные узлы в интегральном исполнении	Комбинационные схемы Последовательностные схемы	Тестирование	Письменный	37-38 неделя
		Экзамен	Устный	41-42 недели
5. Схемотехника базовых логических элементов в интегральном исполнении	ТЛНС; ТТЛ; ТТЛШ; ЭСЛ; И ² Л; МОП-логика	Тестирование	Письменный	40-41 недели
		Экзамен	Устный	41-42 недели

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Угрюмов Е.П.	Цифровая схемотехника. - СПб.: БХВ – Петербург	2001 печат.	0,5
7.1.1.2	Новожилов О.П.	Основы цифровой техники: учеб. пособие. – М.: ИП РадиоСофт	2004 печат.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я., Зори А.А.	Схемотехника электронных систем. Цифровые устройства. - СПб.: БХВ – Петербург	2004 печат.	0,2
7.1.2.2	Тюрин С. В., Кондусов В. А., Турецкий А. В.	Элементы проектирования микропроцессорных информационных и управляющих систем: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ	2006 печат.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Тюрин С. В.	Разработка и отладка цифровых устройств: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ	2009 Элект. ресурс	1
7.1.3.2	Тюрин С.В.	Цифровые элементы и узлы: лабораторный практикум: учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ.	2009 Элект. ресурс	1
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				
7.1.4.1	Учебные пособия, контрольно-тестовые задания представлены в специальном разделе локальной сети кафедры АВС.			
7.1.4.2	Программа схемотехнического моделирования Electronics Workbench 5.12 (студенческая версия).			
7.1.4.3	Программа-справочник Ewbl.exe (отечественные аналоги и УГО моделей интегральных микросхем пакета Electronics Workbench 5.12).			
7.1.4.4	Лабораторная установка «Схемотехника ЭВМ».			

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций.
8.2	Лабораторные и практические занятия по дисциплине «Схемотехника» проводятся в специализированной лаборатории (ауд. 307/3), оснащенной 7-ю компьютерами IBM PC с установленным программным обеспечением, а также тремя лабораторными установками «Схемотехника ЭВМ». Лабораторные установки «Схемотехника ЭВМ» состоят из специализированного лабораторного стенда, обеспечивающего возможность проведения натуральных экспериментов с цифровыми узлами, и осциллографа.