

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

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»

Направление подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"

Профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения Очная

Семестр	Трудоём- кость зач. ед., час	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
3	3 / 108	18	-	18	72	Зачет
4	3 / 108	36	18	-	54	Зачет + КП
Итого	6 / 216	54	18	18	126	Зачет Зачет + КП

Владимир
2016

2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Электроника и схемотехника» является формирование у студентов совокупности знаний в области применения интегральных схем для создания устройств вычислительной техники, на уровне структурной электрической схемы, функциональной электрической схемы и принципиальной электрической схемы.

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

- Изучение функциональных узлов и интегральных схем комбинационного типа: дешифраторы и шифраторы; мультиплексоры и демультимплексоры; компараторы; схемы контроля четности; сумматоры; матричные умножители; сдвигатели.
- Изучение интегральных схем с памятью и проблем тактирования и синхронизации в цифровых устройствах: структура и элементы систем тактирования.
- Изучение функциональных узлов автоматов с памятью: регистров и регистровых файлов; счетчиков с двоичным и недвоичным кодированием. Интегральное исполнение последовательностных схем.
- Изучение схемотехники и принципов организации запоминающих устройств: основные структуры; структурные методы повышения быстродействия; запоминающие устройства ROM, PROM, EPROM, EEPROM, флэш память; статические ЗУ; динамические ЗУ. Интегральное исполнение.
- Изучение интерфейсных схем, адаптеров, контроллеров, портов: шинные формирователи и буферные регистры, схемы SPI, UART, контроллеры прямого доступа и прерываний, таймеры. Интегральное исполнение. Изучение простых и сложных программируемых логических устройств.
- Изучение микроконтроллеров, как основы создания цифровых устройств массового применения.
- овладение умениями и навыками выбирать по заданным критериям электронные компоненты для реализации электронных схем, анализировать работу электронных схем, работать с технической и справочной литературой.
- Изучение порядка подготовки чертежей устройств на уровне: структурной электрической схемы; функциональной электрической схемы; принципиальной электрической схемы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к базовой части учебных дисциплин по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик ОПОП.

Для успешного изучения дисциплины «Электроника и схемотехника» студенты должны быть знакомы с дисциплинами: «Дискретная математика и математическая логика», «Информатика» и «Программирование». Эти предметы формируют необходимые для изучения электроники способности к обобщению и анализу информации, знаний математического анализа, способность использовать персональный компьютер и специализированные программные системы для автоматизации проектирования и моделирования электронных схем

Освоение дисциплины «Электроника и схемотехника» необходимо для изучения дисциплин: «Схемотехническое проектирование средств вычислительной техники» (3-й семестр), «ЭВМ и периферийные устройства» (4-й и 5-й семестры) и «Основы автоматизации проектирования» (7-й семестр) и «Микропроцессорные системы» (7-й семестр) и играет важную роль в подготовке студентов к предусмотренным ОПОП учебным и производственным практикам а также выполнению выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- **способность** разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина" (ПК-1);

В результате освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» обучающийся должен:

- **ЗНАТЬ:** Как формировать техническое задание на разработку цифрового устройства. Как выполнять декомпозицию технического задания.
- Как решаются проблемы тактирования и синхронизации в цифровых устройствах: структура и элементы систем тактирования.
- Как решаются задачи борьбы с различными видами помех в цифровых схемах.
- Принципы организации запоминающих устройств: основные структуры; структурные методы повышения быстродействия; запоминающие устройства ROM, PROM, EPROM, EEPROM, флэш память, видеопамять; статические ЗУ; динамические ЗУ.
- Интерфейсные схемы, адаптеров, контроллеров, портов: шинные формирователи и буферные регистры, схемы SPI, UART, контроллеры прямого доступа и прерываний, таймеры. Интегральное исполнение. Изучение простых и сложных программируемых логических устройств.
- Как выбирать по заданным критериям электронные компоненты для реализации электронных схем, анализировать работу электронных схем, работать с технической и справочной литературой.

- Как применять микроконтроллеры для создания цифровых устройств массового применения.
- Как разрабатывать чертежи устройств на уровне: структурной электрической схемы; функциональной электрической схемы; принципиальной электрической схемы.

УМЕТЬ: анализировать техническое задание на разработку устройства, осуществлять декомпозицию задачи, обосновывать выбор элементной базы, пользоваться справочной литературой, разрабатывать чертежи электронных схем с использованием персонального компьютера, разрабатывать алгоритм работы устройства или системы.

ВЛАДЕТЬ: методами и программными средствами расчета электрических цепей; навыками работы с технической и справочной литературой, способами математического описания электронных компонентов и электронных схем, средствами автоматизированного проектирования аналоговых и цифровых элементов ЭВМ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроника и схемотехника» в третьем семестре составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, в четвертом семестре – 3 зачетные единицы, 108 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 (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практ. занятия	Лаб. работы	КР, коллоквиумы	СР	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Функциональные узлы комбинационного типа											
1.1	Синтез цифровых схем. Логические элементы. Интегральное исполнение. Параметры.	3	1-2	2					8		1 / 50	
1.2	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры. Особенности интегрального исполнения и применения	3	3-4	2					8		1 / 50	
1.3	Сумматоры, АЛУ, сдвигатели,	3	5-6	2					8		1 / 50	Рейтинг

	множители, цифровые компараторы, мажоритарные схемы. Особенности интегрального исполнения и применения.											контроль №1
1.4	Элементы задержки, формирования, обнаружения и генерации импульсов.	3	7-8	2				8			1 / 50	
2	Функциональные узлы последовательного типа											
2.1	Триггеры RS, D, JK, T. Способы управления. Условия срабатывания. Примеры и особенности интегрального исполнения и применения.	3	9-10	2			4		8		1 / 17	
2.2	Регистры и регистровые файлы. Двоичные счетчики. Интегральное исполнение примеры применения	3	11-12	2			4		8		1 / 17	Рейтинг контроль №2
2.3	Запоминающие устройства. Параметры. Классификация. Основные структуры ЗУ: 2D, 3D, 2DM, блочные, видеопамять, буферы FIFO. LIFO, кэш-память.	3	13-14	2			4		8		1 / 17	
3	Тактирование, синхронизация, помехи											
3.1	Помехи в цифровых схемах. Паразитные связи по цепям питания. Передача сигналов. Помехи в сигнальных линиях и методы борьбы.	3	15-16	2			4		8		1 / 17	
3.2	Задачи тактирования и синхронизации в цифровых устройствах.	3	17-18	2			2		8		1 / 25	Рейтинг контроль №3
	Итого за семестр	3		18	0	0	18	0	72	0	9 / 25	Зачет
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Специальные схемы											
4.1	Цифро-аналоговые преобразователи. Интегральное исполнение. Применение.	4	1	2		2			3		1 / 25	
4.2	Аналого-цифровые преобразователи. Виды организации. Интегральное исполнение и применение.	4	2	2					3		1 / 50	
4.3	Буферные схемы. Магистральные приемо-передатчики.	4	3	2		2			3		1 / 25	
4.4	Схемы задержки и обнаружения фронта импульса.	4	4	2					3		1 / 50	
4.5	Вторичные источники питания. Стабилизаторы. Источники бесперебойного питания. Особенности применения.	4	5-6	4		2			6		2 / 33	

	Текущая аттестация №1	4	6										Рейтинг-контроль №1
5	Устройства памяти статические и динамические												
5.1	Микросхемы статической памяти. Циклы обращений. Особенности структуры и применения. Пример ИС.	4	7	2		2			3			1 / 25	
5.2	Микросхемы динамической памяти. Циклы обращения к ЗУ. Особенности применения. Пример ИС	4	8	2					3			1 / 50	
5.3	Флэш память.	4	9	2		2			3			1 / 25	
5.4	Динамическая память эволюция и перспективы.	4	10	2					3			1 / 50	
	Текущая аттестация №2	4	10										Рейтинг-контроль №2.
6	Микроконтроллеры												
6.1	Структура МК на примере семейства Atmel. Организация памяти.	4	11	2	2	2			3			1 / 25	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
6.2	Контроллеры SPI и UART. Применение интерфейсов RS-232, RS-485.	4	12	2					3			1 / 50	
6.3	Контроллер прерываний. Контроллер прямого доступа к памяти.	4	13	2	2	2			3			1 / 25	
6.4	Таймеры. Встроенный АЦП. Аналоговый компаратор.	4	14	2					3			1 / 50	
6.5	Схема инициализации и сброса. Организация портов ввода-вывода.	4	15	2	2	2			3			1 / 25	
6.6	Подключение внешних устройств к микроконтроллеру.	4	16	2					3			1 / 50	
	Текущая аттестация №3	4	16										Рейтинг-контроль №3
6.7	Соединения микроконтроллеров	4	17	2	2	2			3			1 / 25	
6.8	Подключение к микроконтроллеру внешней памяти, знаковосинтезирующих и графических дисплеев и силовых исполнительных устройств	4	18	2					6			1 / 50	
	Итого за семестр	4		36	118				54	кп	18/33		Зачет
	ИТОГО ЗА 2 КУРС	3,4		54	118	18			126	кп	37/41		Зачет, Зачет

4.1 Лабораторный практикум

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

- подтверждение теоретического материала, полученного на лекционных занятиях, путем проведения 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 в третьем семестре

№	Цели лабораторного практикума	Наименование лабораторных работ
1.	Раздел 2. Цель: Разработать по техническому заданию цифровое устройство на уровне структурной электрической, функциональной электрической, принципиальной электрической схемы. Интегральные схемы базовой логики.	1. Схемотехника комбинационных схем. 2. Разработка сумматоров и умножителей. 3. Счетчики. 3. Запоминающие устройства.

4.2 Практические занятия в четвертом семестре

Целью практических занятий является обучение студентов графически изображать функциональные узлы и интегральные схемы, решать задачи в области цифровой схемотехники: разработку функционального узла по заданию; временной анализ поведения схемы; типовые ситуации в схемотехнике.

Практические занятия - форма учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности учащихся и приобретение умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания. Практическое занятие предполагает выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателей одной или нескольких практических работ. Одним из результатов практических занятий является развитие у студентов навыков командной работы и коммуникативной компетентности.

Темы практических занятий

1. Структурная, функциональная и принципиальная электрические схемы. На примере разработки устройства сигнализации.
2. Типовые ситуации в применении интегральных схем.
3. Схемы задержки и выделения фронта сигнала.
4. Параллельные порты микроконтроллера. Подключение ИС.
5. Универсальный асинхронный приемо-передатчик и внешние интерфейсы.
6. Последовательный приемо-передатчик (SPI).
7. Подключение индикаторов к микроконтроллеру.
8. Подключение к микроконтроллеру силовых исполнительных устройств.
9. Работа с аналоговыми и цифровыми датчиками.

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:

- Изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- Самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- Закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием современной вычислительной техники и пакетов математического моделирования, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.
- Приобретение практического опыта в ходе практических занятий посредством решения типовых задач и закрепления теоретического материала на практических примерах с обсуждением типовых подходов к их решению.
- Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в работе бакалавров с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, выполнении домашних заданий, переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, подготовке к экзамену.

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.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, оформлении лабораторных работ, к рубежным контролям, к зачетам, а также выполнение курсового проекта в третьем семестре.

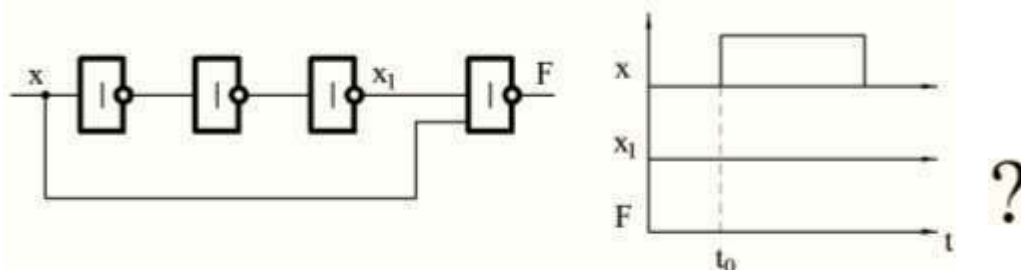
6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

- отчет по выполненным лабораторным работам;
- устный или письменный опрос студентов во время лекции.
- рейтинговая аттестация письменно.

Третий семестр

Рейтинг контроль №1

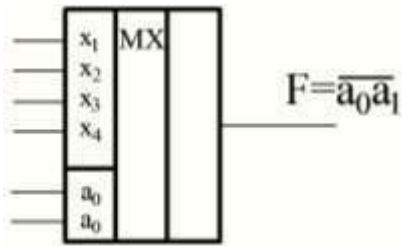
Тест 1



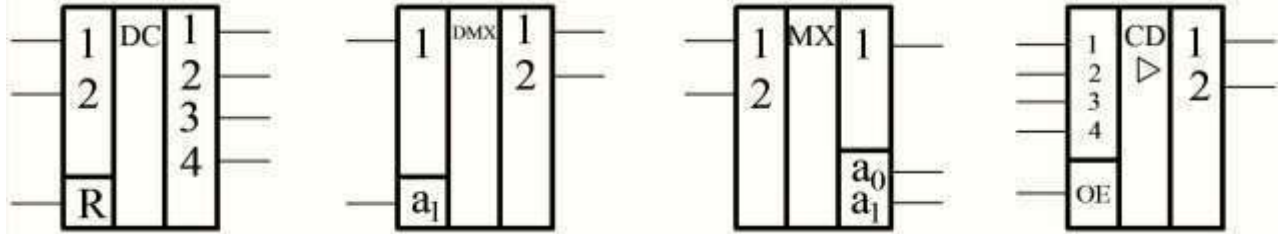
Нарисуйте функциональную схему по формуле:

$$F = (\bar{A}\bar{B}) + (A\bar{B}C)$$

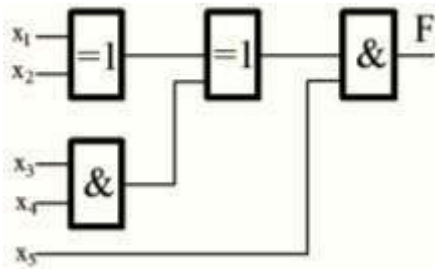
Какие сигналы надо подать на входы x_1, x_2, x_3, x_4 ?



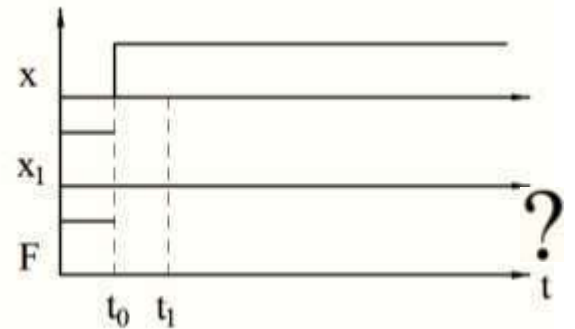
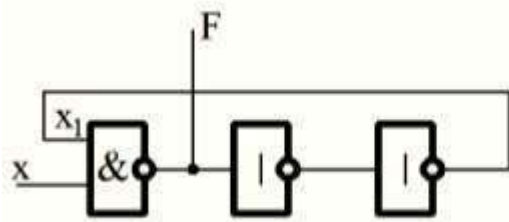
Какое изображение верно? (да\нет)



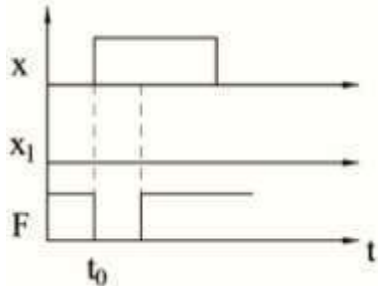
Постройте таблицу состояний для схемы ($t_{зд}$ не учитывать).



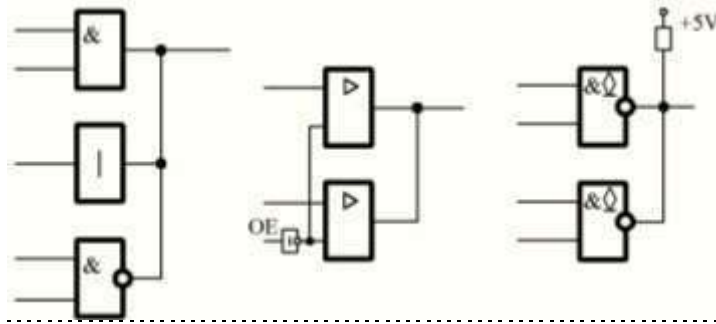
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	F



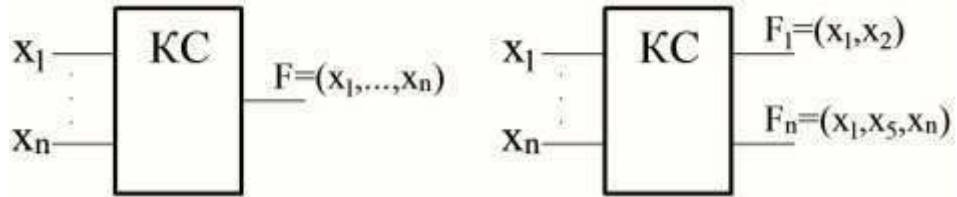
Нарисуйте схему, работающую по данной диаграмме.



Какая схема верна? (да\нет)

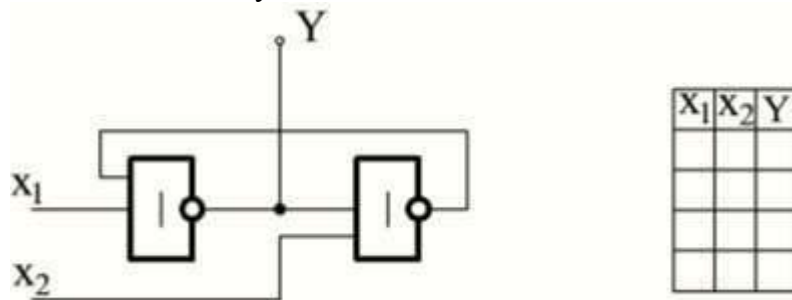


Это комбинационная схема? (да\нет)

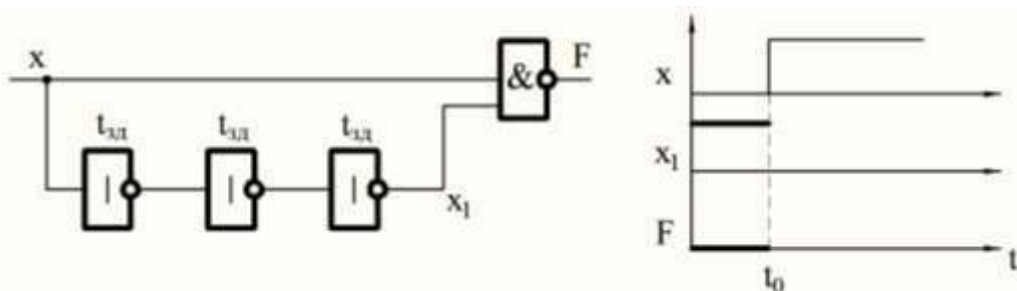
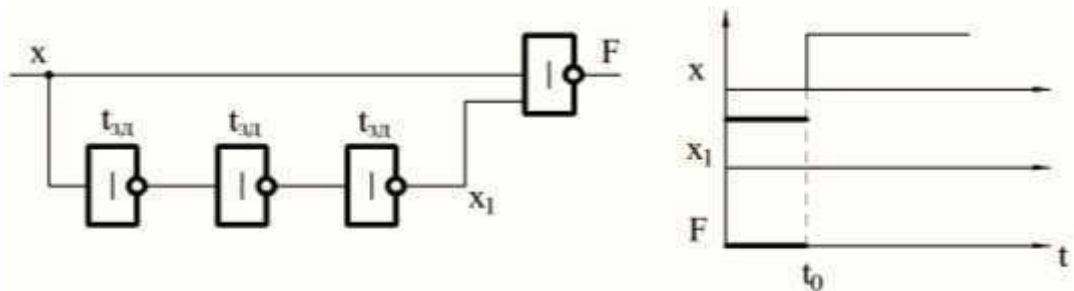


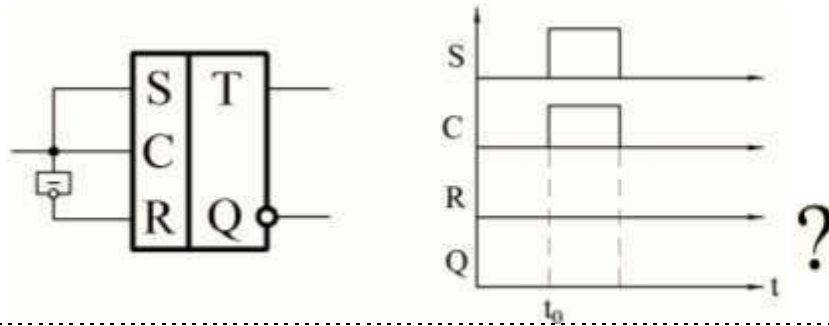
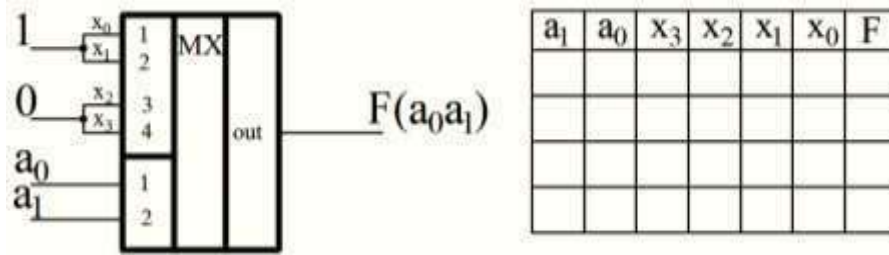
Продолжите фразу: Волновое сопротивление должно быть равно...

Заполните таблицу состояний для данной схемы.

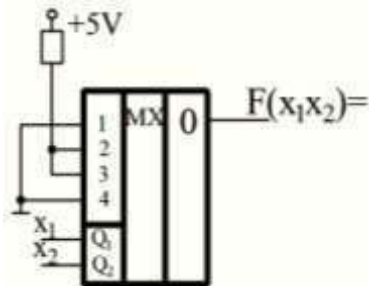


Рейтинг контроль №2
Тест 2

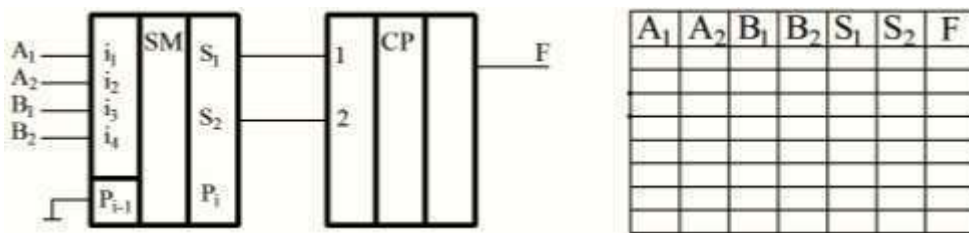
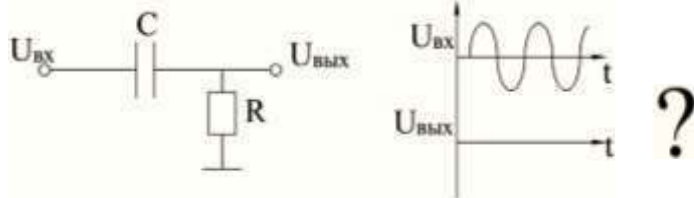




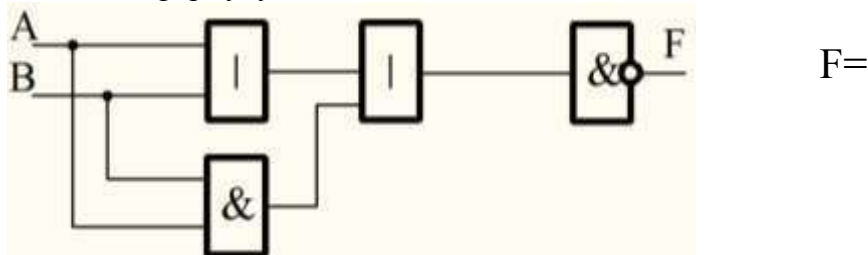
Какую логическую функцию выполняет узел?



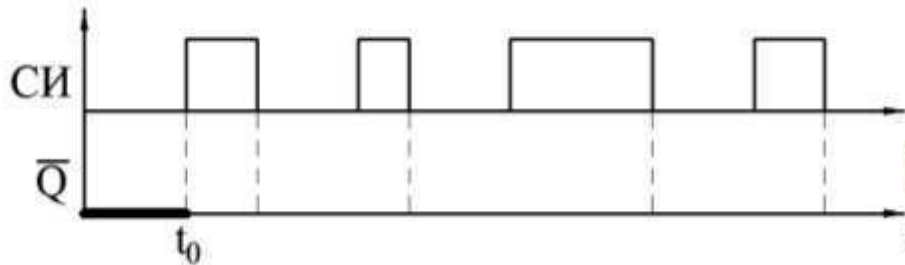
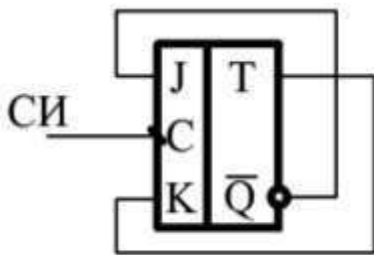
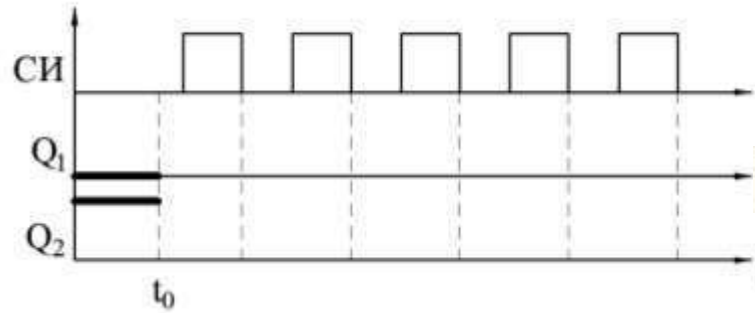
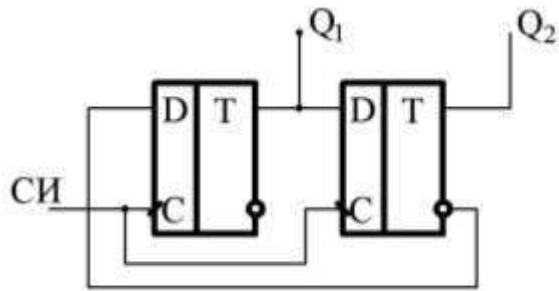
Какая форма сигнала на выходе?



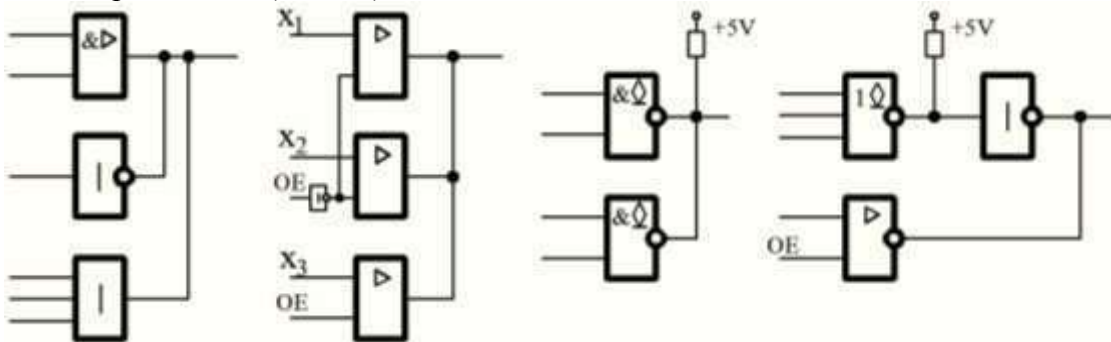
Напишите формулу F по схеме.



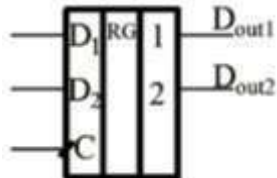
Рейтинг контроль №3
Тест 3



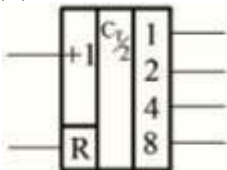
Какие схемы правильные (Да\Нет)?



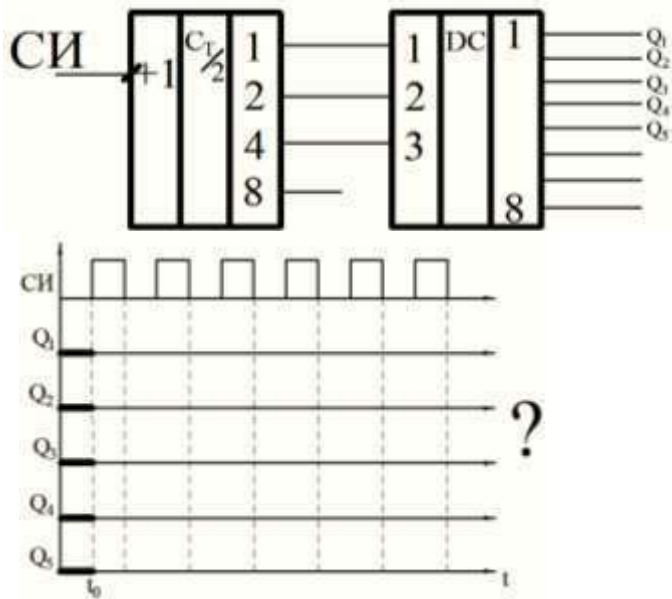
Начертить такую же схему, но на D-триггерах.



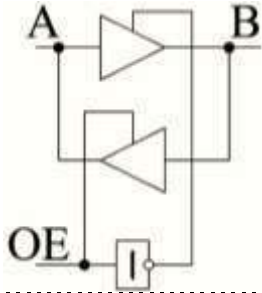
Дан двоичный счётчик $K_{сч}=16$, разработайте счётчик с $K_{сч}=8$



Заполните диаграмму.

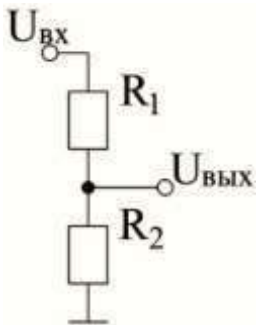


Сформулируйте функцию схемы.

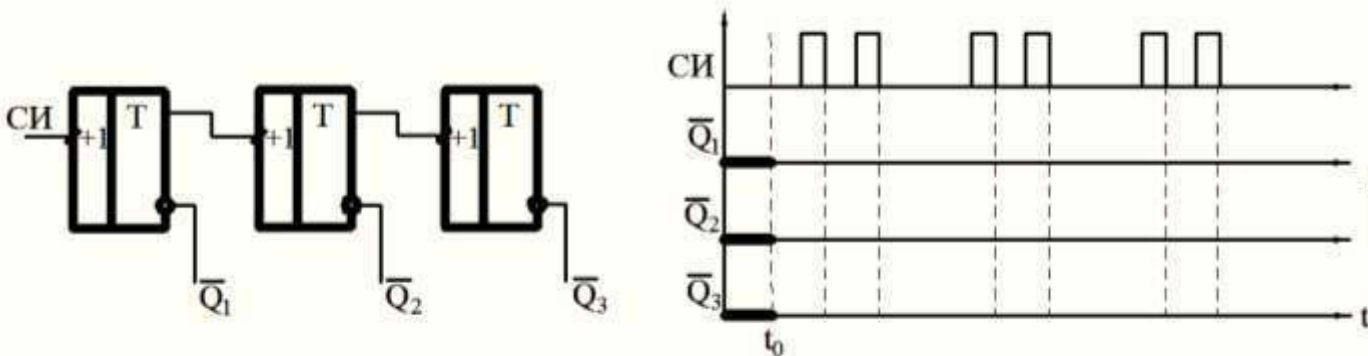


Напишите формулу вычисления $U_{ВЫХ}$.

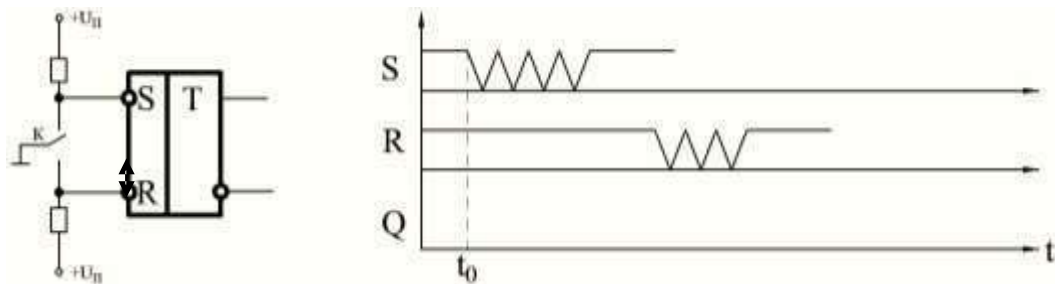
$U_{ВЫХ} =$



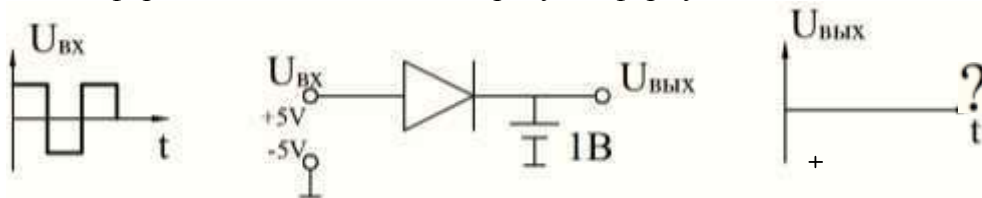
Заполните диаграмму.



Перечислите виды помех в цифровых схемах:



Задана форма входного сигнала. Нарисуйте форму выходного сигнала.



Список вопросов к зачету

1. Основные задачи схемотехники. Базовые устройства в цифровой схемотехнике. Классификация. Общие тенденции развития элементной базы.
2. Логические элементы как основа интегральных схем. Статические и динамические параметры логических элементов. Серия микросхем.
3. Типы выходов цифровых элементов. Помехи по цепям питания и методы борьбы с ними.
4. Дешифраторы и шифраторы. Виды. Примеры применения. Нарращивание размерности.
5. Мультиплексоры и демультиплексоры. Примеры применения для реализации логических функций. Способ наращивания размерности.
6. Цифровые компараторы, мажоритарные схемы, схемы сдвига. Примеры.
7. Сумматоры. Классификация. Примеры. Сравнение сумматоров. Арифметико-логические устройства.
8. Триггеры. Виды. Таблицы состояний. Классификация по способу управления. Примеры Эффект круговых гонок в триггерах.
9. Счетчики. Классификация. Примеры. Изменение коэффициента пересчета.
10. Регистры. Классификация. Примеры.
11. Тактирование. Назначение. Способы тактирования. Системы с передачей тактовых сигналов в приемник.
12. Выработка тактовых сигналов в приемнике данных. Области синхронизации и задачи, решаемые при пересечении границ синхронизации.
13. Концепции тактирования. Виды сигналов с точки зрения передачи между областями синхронизации. Обобщенная структура тракта обработки данных.
14. Параметры тактовых сигналов. Структура системы тактирования. Способы размножения тактовых сигналов.
15. Однофазное, двухфазное и многофазное тактирование.
16. Схемы задержки. Назначение. Виды. Примеры. Формирование импульсов по длительности.
17. Схемы разностных преобразователей. Примеры. Применение не используемых входов логических элементов.
18. Нарращивание входов логических элементов и способы увеличения коэффициента разветвления. Понятие рисков сбоя в цифровых схемах.

19. Постоянные запоминающие устройства. Типы. Структуры транзисторов с зонами хранения зарядов.
20. Флэш-память. Классификация по физическому принципу действия, схемотехнике, по способу организации. Достоинства и недостатки, направление развития.
21. Статическая и динамическая оперативная память. Основные характеристики. Принципы работы ячеек матрицы памяти.
22. Способы организации запоминающих устройств: 2D, 3D, 2DM, банковая память. Примеры. Достоинства и недостатки.
23. Способы организации запоминающих устройств: FIFO, LIFO, кэш-памяти. Примеры.
24. Асинхронная статическая память. Пример структуры. Энерго независимость статических запоминающих устройств.
25. Организация динамической памяти. Диаграмма работы. Методы повышения быстродействия динамических запоминающих устройств.
26. Помехи в линиях связи. Виды помех. Источники помех. Способы борьбы с помехами в линиях связи.
27. Способы организации линий передачи сигналов. Стандарты передачи сигналов.
28. Цифро-аналоговые преобразователи. Параметры статические и динамические. Принципы работы. Примеры. ЦАП с суммированием весовых токов.
29. Цифро-аналоговые преобразователи с суммированием напряжений. Интерфейсы микросхем ЦАП.
30. Аналоговые цифровые преобразователи. Параметры. Примеры.
31. Параллельный АЦП. Характеристики АЦП.
32. АЦП последовательного приближения. Интерфейсы микросхем АЦП.
33. Триггер Шмита. Понятие двунаправленного порта ввода-вывода. Магистральные приемо-передатчики.
34. Интегральные схемы. Базовая логика. Понятие серии. Виды корпусов микросхем. Маркировка микросхем.

Темы самостоятельных работ

1. Организация видеопамати.
2. Микросхемы с радиационной стойкостью.
3. Передача сигналов в асинхронных устройствах.
4. Эволюция динамической памяти.
5. Методика выбора элементной базы для решения задачи создания цифрового устройства.
6. Системы бесперебойного электропитания.
7. Способы борьбы с помехами в цифровых системах.

Четвертый семестр

Рейтинг контроль №1

Список вопросов

1. Объясните разницу в использовании UART и SPI.
2. Соединение микроконтроллеров через порты. Особенности. Способы.
3. Нарисуйте варианты схем соединения четырех микроконтроллеров сеть.
4. Схема работы сторожевого таймера.
5. Схема работы встроенного в микроконтроллер АЦП.

Рейтинг контроль №2

Список вопросов

1. Схема подключения к 8 разрядному контроллеру дополнительной внешней памяти.
2. Чем отличается по функциям таймер 0 от таймера 1.
3. Перечислите по каким причинам вырабатывается сигнал сброса в МП.
4. Нарисуйте схему аппаратного поллинга.
5. Объясните чем векторное прерывание отличается от обычного аппаратного прерывания.

Рейтинг контроль №3

Список вопросов

1. Алгоритм работы контроллера прямого доступа к памяти.
2. Какие виды памяти используются в микроконтроллерах и чем они отличаются.
3. Зачем применяются микросхемы ПЛИС.
4. Способы защиты информации в микроконтроллерах.
5. В чем особенность интерфейса RS-485.

Список вопросов к зачету в четвертом семестре

1. Структура микроконтроллера Atmel. Назначение блоков. Организация памяти. Циклы обращения к внутренней и внешней памяти.
2. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Шинные формирователи: схема; диаграмма работы.
3. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Буферные регистры: схема; диаграмма работы.
4. Интерфейсные схемы. Классификация. Назначение. Порты ввода вывода в микропроцессоре Atmel. Структурная схема организации разряда порта ввода вывода.
5. Параллельные адаптеры. Назначение. Структурная схема. Принцип работы.
6. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Структурная схема передатчика. Принцип работы передатчика.
7. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Структурная схема приемника. Принцип работы приемника.
8. Организация программы работы UART на прием и передачу информации.
9. Возможности UART по аппаратному подключению внешних устройств.
10. Мультипроцессорный режим работы UART через RS-485. Структурная схема. Принцип работы RS-485. Понятие протокола интерфейса.
11. Последовательный периферийный интерфейс SPI. Назначение. Структурная схема. Принцип работы. Многопроцессорные системы на базе SPI.
12. Подключение внешних устройств к SPI. Примеры схем.
13. Организация системы ввода-вывода. Классификация. Сравнение вариантов.
14. Прямой обмен данными в параллельном коде. Структурная схема. Диаграмма работы.
15. Прямой обмен данными в параллельном коде с квитирированием. Структурная схема. Диаграмма работы.
16. Организация ввода-вывода с помощью прерываний. Классификация прерываний. Порядок обработки прерываний. Понятие вложенных прерываний.
17. Схемная идентификация источников прерывания – последовательный опрос. Схема. Принцип работы.
18. Аппаратный поллинг источников прерывания. Схема. Принцип работы.

19. Маскирование прерываний. Пример схемного решения. Принцип работы.
20. Маскирование прерывания с использованием компаратора. Схема. Принцип работы.
21. Векторная система прерываний с шифратором приоритетов. Структурная схема принцип работы.
22. Контроллер прерываний в микропроцессорной системе. Структурная схема. Алгоритм работы. Каскадирование контроллеров прерывания.
23. Контроллер прямого доступа к памяти. Виды режима ПДП. Схема контроллера ПДП.
24. Структура микропроцессорной системы с контроллером ПДП. Принцип работы.
25. Сторожевой таймер. Структурная схема. Принцип работы.
26. Аналоговый компаратор в структуре микроконтроллера. Структурная схема. Принцип работы.
27. Аналоговый цифровой преобразователь в составе микроконтроллера ATMEL. Структурная схема. Диаграмма работы.
28. Таймеры в составе микропроцессора. Функции. Структурная схема. Режим широтно-импульсной модуляции.
29. Схема подсистемы инициализации в микропроцессоре. Схема. Диаграммы работы.
30. Программируемые логические контроллеры. Назначение. Пример структурной схемы.
31. Подключение к микроконтроллеру силовых устройств.
32. Оптоэлектронная развязка.

Тема курсового проекта

Программируемый логический контроллер

Курсовой проект выполняется на четвертом семестре. Каждый студент получает индивидуальное задание на разработку ПЛК до уровня структурной, функциональной и принципиальной электрической схемы формата А1. Варианты индивидуальных заданий на курсовое проектирование выдаются студенту под роспись. Варианты заданий меняются каждый год. Бланк задания предусматривает еженедельный контроль выполнения курсового проекта. По результатам проектирования студент оформляет пояснительную записку объемом не менее 30 страниц и три чертежа, в соответствии с существующими правилами и ГОСТ. В зачетную неделю проводится защита студентами курсового проекта комиссией из трех преподавателей кафедры вычислительная техника.

Пример задания для курсового проектирования

1. Исходные данные

1. Микроконтроллер ATMEL AT90S8535.
2. Индикатор Winstar WH2002A.
3. Дискретный вход – 16 каналов, 0-20 мА. Оптоизолированные.
4. Аналоговый выход - 2 канала, 0-20 мА.
5. Внешний интерфейс RS-485.
6. Дискретный выход - 6 канала, 220В \1А. Оптоизолированы.

2. Конструктивно разработать

1. Структурная электрическая схема ПЛК 1 лист.
2. Функциональная электрическая схема ПЛК 1 лист.
3. Принципиальная электрическая схема ПЛК 1 лист.

Темы самостоятельных работ

1. Датчики для подключения к микроконтроллерам.
2. Технология ардуино.
3. Комплекты плат развития фирмы Atmel.
4. Сенсорные индикаторы.
5. Варианты создания многопроцессорных систем на базе микроконтроллеров.
6. Резервирование процессоров в устройствах.
7. Среда программирования микроконтроллеров фирмы Atmel.
8. Работа с комплектом EVK1100.
9. Системы промышленной автоматизации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Основы цифровой схемотехники [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бабич Н.П., Жуков И.А. - М. : ДМК Пресс, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201150.html>
2. Электронная техника: в 2 ч. Ч. 2: Схемотехника электронных схем [Электронный ресурс] : учебник / Фролов В.А. - М. : УМЦ ЖДТ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785890358363.html>
3. Синтез цифровых устройств циклического действия [Электронный ресурс] / Гудко Н.И - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204279.html>

7.2. Дополнительная литература

1. Схемотехника: аппаратура и программы [Электронный ресурс] / Аверченков О.Е. - М. : ДМК Пресс, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940744023.html>
2. "Полупроводниковая схемотехника. Том I [Электронный ресурс] / Титце У., Шенк К. ; Пер. с нем. - 12-е изд. - М. : ДМК Пресс, 2009." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941202003.html>
3. Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л. - М. : Горная книга, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741804964.html>
4. Основы электроники [Электронный ресурс] / Бородин И.Ф. - М. : КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для средних специальных учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207126.html>
5. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Игумнов Д.В., Костюнина Г.П. - 2-изд., дополн. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201803.html>

7.3. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционная система Windows, стандартные офисные программы MS Office, пакет схемотехнического проектирования *DesignLab (PSpice)*, пакет математических расчетов *MATLAB*, Интернет-ресурсы, электронная библиотека www.citforum.ru.

7.4. Электронные средства обучения

Набор слайдов в электронной библиотеке ВлГУ: Комплект слайдов к лекционному курсу «Электротехника, электроника и схемотехника» 3 и 4 семестр, направление подготовки - 230100», автор Туляков В.С. 131.2 Мбайт 2014 год, методические указания к выполнению лабораторных работ, контрольные тесты.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


8.1. Лабораторное оборудование

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории 416-2 с использованием персональных компьютеров в САПР схемотехнического проектирования *DesignLab* и на реальных макетах. Лабораторные макеты укомплектованы необходимыми средствами измерений: осциллографами (Tektronix), источниками питания и генераторами электрических сигналов (Актаком), авометрами (Agilent Technologies) и др.


8.2. Средства вычислительной техники и демонстрационное оборудование


Лекции читаются в аудитории кафедры ВТ, оснащенной мультимедиа проектором. 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 к.т.н., доцент кафедры ВТ  В.С. Туляков

Рецензенты:

ООО «Автоматика и системы связи», директор  И.С. Лапкин

ВлГУ, доцент кафедры ВТ, к.т.н.  К.В. Куликов

ВлГУ, доцент кафедры ВТ к.т.н.  А. С. Меркутов

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.

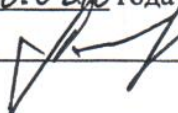
Председатель комиссии  В. Н. Ланцов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 30.08.16 года

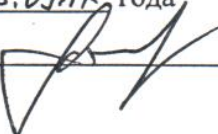
Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 6.09.17 года

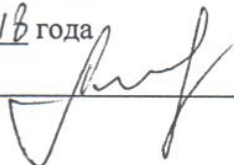
Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на 2018/19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 14.09.18 года

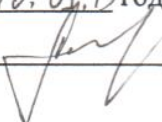
Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на 2019/20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 10.09.19 года

Заведующий кафедрой _____



Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____