Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.09.2026 12:33:11
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»

Направление подготовки
«10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем»

Профиль
«Безопасность открытых информационных систем»

Квалификация
Специалист

Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Заведующий кафедрой «Информационная безопасность»,
к.т.н., доцент  /И.В. Калуцкий/

Ассистент кафедры «Информационная безопасность»  /А.В. Шорников/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Информационная безопасность»,
к.т.н., доцент  /И.В. Калуцкий/

Руководитель образовательной программы
ст. преподаватель кафедры «Информационная безопасность»  /А.Ю. Гневшев/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 9
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 11
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах построения аналоговых и цифровых электронных устройств;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных схемных решений обработки информации

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» следует отнести:

- освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов построения электронных устройств, работающих в сфере обеспечения информационной безопасности на критически важных объектах.

Обучение по дисциплине «Электроника и схемотехника» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4. Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1 Знает: - Основные законы механики; - Основные законы термодинамики и молекулярной физики; - Основные законы электричества и магнетизма; - Основы квантовой физики и физики твердого тела; - Основы теории колебаний и волн, оптики; - Физические явления и эффекты, используемые при обработке, хранении, передаче, уничтожении и защиты информации. ИОПК-4.2 Умеет: - строить математические модели физических явлений и процессов; - решать типовые прикладные физические задачи; - анализировать и применять физические явления и эффекты для решения практических задач обеспечения информационной безопасности; - применять математические методы исследования моделей шифров; - основы физической защиты объектов информатизации. ИОПК-4.3 Владеет: - методами теоретического исследования физических явлений и процессов; навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, приобретенные в предшествующих дисциплинах: «Архитектура вычислительных систем», «Физические основы защиты информации», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математический анализ», «Дискретная математика».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Неделя семестра
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**8**	1-18
	В том числе:			
1.1	Лекции			
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**8**	1-18
3	**Промежуточная аттестация**		**8**	19-21
	Зачет		8	19-21
	Итого	**144**		

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

Не предусмотрено.

3.1.3 Заочная форма обучения

Не предусмотрено.

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Принципы работы полупроводниковых элементов (диодов и транзисторов).	**24**			12		12
2	Раздел 2. Основы схемотехники цифровых интегральных схем.	**24**			12		12
3	Раздел 3. Комбинационные узлы цифровой схемотехники.	**24**			12		12
4	Раздел 4. Устройства с внутренней памятью.	**24**			12		12
5	Раздел 5. Запоминающие электронные устройства.	**24**			12		12
6	Раздел 6. Электронные усилительные устройства.	**24**			12		12
Итого		**144**			**72**		**72**

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

Не предусмотрено.

3.2.2 Заочная форма обучения

Не предусмотрено.

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Принципы работы полупроводниковых элементов (диодов и транзисторов).

Характеристики полупроводниковых диодов. Физическая модель биполярного транзистора и его эквивалентная схема. Способы включения биполярных транзисторов. Транзистор с управляющим p–n-переходом. МДП (МОП)-транзисторы. МДП -транзисторы со встроенным каналом. Способы включения полевых транзисторов. Полевой транзистор как четырёхполюсник.

Раздел 2. Основы схемотехники цифровых интегральных схем.

Параметры цифровых интегральных схем. Элементы цифрового сигнала. Общие сведения о логических элементах. Серии цифровых микросхем. Входы и выходы цифровых микросхем. Построение логических элементов «И», «ИЛИ» на диодных дискретных компонентах. Транзисторный логический элемент «НЕ». Транзисторный повторитель.

Реализация логических элементов «И-НЕ» на основе схем диодно-транзисторной логики (ДТЛ). Реализация логических элементов «И-НЕ» на основе схем транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).

Раздел 3. Комбинационные узлы цифровой схемотехники.

Назначение и логическая структура шифратора. Применение шифраторов. Назначение и логическая структура дешифратора. Дешифратор в роли селектора. Наращивание разрядности дешифратора. Применение дешифраторов. Назначение и принцип работы. Логическая структура мультиплексора. Мультиплексорное дерево. Мультиплексор как многофункциональный узел. Демультиплексоры. Объединение мультиплексора с демультиплексором. Принцип работы арифметического сумматора. Классификация сумматоров. Реализация простейших сумматоров на базовых логических элементах. Построение полного двоичного сумматора. Многоразрядные сумматоры. Каскадирование сумматоров для увеличения их разрядности.

Раздел 4. Устройства с внутренней памятью.

Назначение триггеров и их классификация. Логическая структура асинхронных RS – триггеров с прямыми и инверсными входами. Синхронные триггеры со статическим управлением. Синхронный RS-триггер. Синхронный D-триггер. Счётчики, общие сведения. Суммирующие двоичные счетчики. Вычитающий и реверсивный счетчики. Счетчики с периодом циклической работы, не выражаемым целой степенью двух. Десятичный счетчик. Структура двухразрядного десятичного счетчика.

Раздел 5. Запоминающие электронные устройства.

Основные параметры и виды запоминающих устройств. Статические оперативные запоминающие устройства. Динамические оперативные запоминающие устройства. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Программируемые логические матрицы.

Раздел 6. Электронные усилительные устройства.

Общие сведения об усилителях электрических сигналов. Основные параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах Режимы работы усилительных каскадов. Усилители мощности и усилители постоянного тока. Усилители с трансформаторным включением нагрузки. Безтрансформаторные двухтактные усилители. Усилители постоянного тока. Дифференциальный усилитель. Схемные решения, используемые в усилителях. Операционные усилители. Общие сведения. Идеальный операционный усилитель. Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Обратные связи в усилительных устройствах. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в некоторых схемах. Области применения операционных усилителей в электронных схемах.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены учебным планом.

3.4.2 Лабораторные занятия

Раздел 1. Принципы работы полупроводниковых элементов (диодов и транзисторов).

Лабораторная работа №1. Электромеханическая имитация логических элементов.

Лабораторная работа №2. Построение базисных логических элементов с помощью схемотехники диодно-транзисторной логики (ДТЛ) и транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ).

Раздел 2. Основы схемотехники цифровых интегральных схем.

Лабораторная работа №3. Логический элемент с тремя состояниями.

Раздел 3. Комбинационные узлы цифровой схемотехники.

Лабораторная работа №4. Шифраторы и дешифраторы.

Лабораторная работа №5. Мультиплексоры и демультиплексоры.

Раздел 4. Устройства с внутренней памятью.

Лабораторная работа №6. Синтез сумматоров на базе логических элементов.

Лабораторная работа №7. Счётчики.

Раздел 5. Запоминающие электронные устройства.

Лабораторная работа №8. Исследование логики работы триггеров.

Лабораторная работа №9. Характеристики триггеров

Раздел 6. Электронные усилительные устройства.

Лабораторная работа №10. Исследование временных диаграмм работы триггеров.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены учебным планом.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем. – Взамен ГОСТ 2.702-75 ; введ. 2012–01–01. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 23 с.
2. ГОСТ 2.710-81. Единая система конструкторской документации. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. – Взамен ГОСТ 2.710-75 ; введ. 1981–07–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1981. – 18 с.
3. ГОСТ 2.730-73. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые. – Взамен ГОСТ 2.730-68 ; введ. 1974–07–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1974. – 23 с.

4. ГОСТ 2.743-91. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники. – Взамен ГОСТ 2.743-82 ; введ. 1992–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1991. – 50 с.
5. ГОСТ 18682-73. Микросхемы интегральные. Классификация и система обозначений. – Введ. 1974–01–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1974. – 12 с.

4.2 Основная литература

1. Новожилов, О. П. Электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 684 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-03284-1.
2. Макаров, К. А. Цифровая схемотехника : учебное пособие для вузов / К. А. Макаров, А. С. Кучеров. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 230 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14256-4.
3. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств : учебное пособие для вузов / Б. Ф. Лаврентьев. – 2-е изд., исправленное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 325 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-09315-6.

4.3 Дополнительная литература

1. Башарин, С. А. Электротехника и электроника : учебник для вузов / С. А. Башарин, В. В. Федоров. – 10-е изд., стер. – Москва : Издательский центр «Академия», 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-00129-238-8.

2. Гальперин, М. В. Электроника и схемотехника : учебник / М. В. Гальперин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2023. – 383 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-766-4.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс находится в стадии разработки
Московский Политех подключен к ЭБС: Юрайт, АйПиАр и Лань
https://mospolytech.ru/obuchauschimsya/biblioteka/

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:
1. Electronics Workbench 5.12 – распространяется свободно. URL: https://electronicworkbenchewb.com.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Образовательная платформа «Юрайт» : [сайт]. – URL: https://urait.ru/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprsmart.ru/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» : [сайт]. – URL: https://docs.cntd.ru/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: свободный.

5. Федеральный информационный фонд стандартов (Росстандарт) : [сайт]. – URL: https://standard.gost.ru/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: свободный.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 04.04.2026). – Режим доступа: свободный / для авториз. пользователей.

5 Материально-техническое обеспечение

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов является самостоятельная работа, а также посещение аудиторных занятий.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы (далее – БРС). Максимальный совокупный балл за академический период составляет 100.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Приветствуется обсуждение самих заданий с другими студентами: можно как давать, так и получать советы по общей стратегии выполнения и изучения материала, давать и получать помощь в проверке гипотез и задумок. Однако выполнять задания и оформлять отчетные материалы студент должен самостоятельно. Делиться отчетными материалами или создавать их совместно запрещено.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Приведенные ниже правила выставления оценок могут быть изменены, если преподаватель сочтет это необходимым. Важно, чтобы обучающиеся регулярно просматривали план курса, выложенный в СДО, на предмет его обновления или изменения. Достижение компетенций оценивается с помощью лабораторных работ и рубежных контролей. По усмотрению преподавателя студенту могут начисляться дополнительные баллы за активную работу в семестре, участие в научных мероприятиях, нестандартные решения задач и другие достижения. Такие баллы суммируются с основной оценкой, но итоговый результат не может превышать 100 баллов.

После сдачи (загрузки в СДО) лабораторной работы студент должен ее защитить. Во время защиты лабораторной работы преподаватель проверяет содержание отчета, таблиц, исходного кода и других отчетных материалов, а также выполнение критериев и требований задания, а студент отвечает на вопросы преподавателя по предоставленным отчетным материалам, а также теоретическим вопросам, приведенных после текста задания лабораторной работы (при их наличии). Если студент отказывается отвечать на вопросы, или дает полностью неверные ответы, или ответы не по теме, то работа может считаться сданной, но при этом она не оценивается, либо оценка будет снижена на усмотрение преподавателя.

За каждую лабораторную работу устанавливается максимально возможное количество рейтинговых баллов в соответствии с пунктом 7.2. При несвоевременной сдаче работы (позднее срока, установленного в календарно-тематическом плане) количество начисляемых баллов может быть снижено:

- при сдаче работы с опозданием до 3 календарных дней – максимально возможное количество баллов снижается на 10% (оценка за лабораторную работу выставляется с коэффициентом – 0.9);
- при сдаче работы с опозданием от 4 до 7 календарных дней – максимально возможное количество баллов снижается на 25% (оценка за лабораторную работу выставляется с коэффициентом – 0.75);

- при сдаче работы с опозданием свыше 7 календарных дней – начисляется не более 50% от максимально возможного количества баллов за задание (оценка за лабораторную работу выставляется с коэффициентом – 0.5).

В случае наличия уважительных причин для несвоевременной сдачи работы, студент должен обратиться к преподавателю. При возможности, студенты должны заранее сообщать о том, что у них могут возникнуть трудности со своевременной сдачей лабораторной работы или иного полученного задания.

Работа должна быть выполнена студентом самостоятельно: в отчетных материалах должны содержаться результаты работы только за его авторством, по отчетным материалам можно проследить как велась работа, студент может объяснить ход выполнения работы, если же обозначенное выше не соблюдается, то такая работа не считается сданной и не оценивается.

Рубежные контроли выполняются в аудитории индивидуально по варианту задания, выданному преподавателем в назначенные дни. При отсутствии студента в день написания контрольной работы ему дается еще один шанс ее написать на другом занятии в семестре (в том числе и в рамках консультаций преподавателя), но обязательно очно.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

За посещение аудиторных занятий начисляется до 9 баллов (по 0,5 балла за каждое занятие при условии регулярного посещения). При пропуске занятий количество баллов уменьшается пропорционально количеству пропусков.

За выполнение лабораторных работ начисляется до 47 баллов, более конкретное распределение баллов за лабораторные работы представлено ниже:

- лабораторная работа №1, №2 – до 3 баллов;
- лабораторная работа №3, №4 – до 4 баллов;
- лабораторная работа №5, №8, №9 – до 5 баллов;
- лабораторная работа №6, №7, №10 – до 6 баллов.

За прохождение рубежного контроля начисляется до 8 баллов. За первый и второй рубежный контроль можно получить до 2 баллов, за третий рубежный контроль можно получить до 3 баллов.

Итого, по результатам текущего контроля, не считая дополнительных баллов, студент может получить до 64 баллов.

В свою очередь, по результатам промежуточной аттестации студент может получить до 36 баллов. Студенты, получившие оценку «неудовлетворительно» в ходе промежуточной аттестации, сохраняют ранее накопленную оценку за текущий контроль.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) определяется по следующим критериям:

- «не зачтено» – 0-59 баллов;
- «зачтено» – 60-100 баллов.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Оценочными средствами текущего контроля являются лабораторные работы, выложенные в курсе СДО по данной дисциплине (модулю), а также прохождение рубежных контролей.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Формой оценки знаний в рамках промежуточной аттестации является: ***зачет***.

В ходе промежуточной аттестации студенту выдается билет, содержащий 3 вопроса. За ответ на каждый вопрос студент может получить до 12 баллов. Билет формируется из перечня вопросов, расположенного ниже:

1. Анализ математического аппарата алгебры логики как фундамента проектирования цифровых вычислительных систем.
2. Сравнительный анализ статических и динамических характеристик базовых ключей на КМОП и ТТЛ структурах.
3. Принципы обеспечения функциональной полноты наборов логических элементов в современных БИС.
4. Исследование влияния паразитных параметров и емкостной нагрузки на переходные процессы в диодно-транзисторных логических цепях.
5. Методы реализации логических функций произвольной сложности в базисах И-НЕ (Шеффера) и ИЛИ-НЕ (Пирса).
6. Схемотехнические особенности реализации высокоимпедансного (Z) состояния и его роль в организации систем с общей шиной.
7. Архитектура приоритетных шифраторов: анализ логики выделения активного сигнала старшего разряда.
8. Математическое обоснование зависимости разрядности выходного кода от количества информационных входов в кодирующих устройствах.
9. Методы каскадирования дешифраторов для расширения адресного пространства цифровых систем.
10. Оценка влияния входов разрешения (стробирования) на помехоустойчивость и временную диаграмму работы дешифратора.
11. Реализация универсальных логических модулей на базе мультиплексоров: синтез функций n переменных.
12. Проектирование мультиплексорных деревьев для коммутации высокоскоростных потоков данных.
13. Схемотехнические различия и функциональная взаимозаменяемость демультиплексоров и дешифраторов.
14. Анализ структуры полусумматора как базового звена арифметико-логического устройства.
15. Синтез полного одноразрядного сумматора в различных базисах: оценка аппаратных затрат и задержки сигнала.
16. Проблематика сквозного переноса в многоразрядных параллельных сумматорах и методы его ускорения.
17. Математический алгоритм реализации операции вычитания в двоичных сумматорах через использование дополнительных кодов.
18. Сравнение последовательных и параллельных сумматоров по критериям быстродействия и сложности аппаратной реализации.
19. Классификация сумматоров по способу обработки операндов и организации цепей переноса.
20. Исследование свойств мажоритарной функции в структуре формирования сигнала переноса полного сумматора.
21. Определение понятия «устойчивое состояние» триггера в контексте динамики переходных процессов в цепях с положительной обратной связью.

22. Сравнительный анализ асинхронного и синхронного способов управления записью информации в триггерных структурах.

23. Проблематика запрещенных комбинаций в RS-триггерах и методы их аппаратного исключения.

24. Принципы функционирования двухтактных (MS) триггеров и их роль в устранении эффекта «гонок» сигналов.

25. Анализ задержки выходного сигнала в D-триггерах в зависимости от фронтов синхронизирующего импульса.

26. Универсальные свойства JK-триггера: реализация режимов хранения, установки, сброса и инверсии.

27. Схемотехника Т-триггера как базового элемента делителей частоты и счетных систем.

28. Методы минимизации логических функций для управления входами триггеров при синтезе последовательностных автоматов.

29. Классификация счетчиков по модулю счета, направлению счета и способу организации связей между разрядами.

30. Анализ временных диаграмм работы двоичного счетчика: оценка накопленной задержки переключения разрядов.

31. Принципы построения реверсивных счетчиков с динамическим управлением направлением счета.

32. Синтез делителей частоты с произвольным коэффициентом деления на основе стандартных счетчиков и логических схем сброса.

33. Особенности функционирования синхронных счетчиков: методы параллельного формирования переноса между разрядами.

34. Архитектура параллельных и последовательных регистров: способы преобразования форматов данных.

35. Роль регистров в организации конвейерной обработки данных в микропроцессорных системах.

36. Использование триггерных структур в качестве элементов сверхоперативной памяти (регистровых файлов).

37. Влияние нестабильности тактового генератора на точность работы систем на базе делителей частоты.

38. Оценка энергопотребления цифровых узлов в статическом и динамическом режимах на примере КМОП-технологии.

39. Анализ помехоустойчивости логических элементов при различных уровнях питающего напряжения.

40. Особенности применения открытого коллектора для реализации монтажной логики «И»/«ИЛИ».

41. Принципы построения матричных шифраторов для работы с клавиатурными интерфейсами.

42. Методика синтеза комбинационных схем с помощью карт Карно и диаграмм Венна: практический аспект.

43. Анализ аппаратной избыточности при реализации сумматоров в базисах И, ИЛИ, НЕ.

44. Способы начальной установки (сброса) многоразрядных последовательностных устройств при включении питания.

45. Сравнительный анализ характеристик ТТЛШ, КМОП и BiCMOS технологий в современной схемотехнике.

46. Проектирование систем индикации на базе дешифраторов для семисегментных индикаторов.

47. Оценка предельной частоты функционирования счетчиков в зависимости от времени распространения сигнала в триггере.

48. Роль входов каскадирования (EO, GS, E) в организации многоуровневых логических структур.

49. Методы тестирования и верификации цифровых схем с использованием логических анализаторов и генераторов слов.

50. Перспективы развития элементной базы цифровой электроники: переход от дискретных логических ИС к программируемым логическим интегральным схемам (ПЛИС).

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_
по дисциплине

«ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА»

Направление подготовки
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

ВОПРОСЫ:

1. Методы тестирования и верификации цифровых схем с использованием логических анализаторов и генераторов слов
2. Проектирование мультиплексорных деревьев для коммутации высокоскоростных потоков данных.
3. Методы реализации логических функций произвольной сложности в базисах И-НЕ (Шеффера) и ИЛИ-НЕ (Пирса).

Утверждено: _____ / _____ / «__» _____ 20__г.