Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.09.2025 16:36:30
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/
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электроника и схемотехника»

Направление подготовки
10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем»

Профиль
«Безопасность открытых информационных систем»

Квалификация
Специалист по защите информации

Формы обучения
Очная

Москва 2025 г.

Разработчики:
Доцент кафедры «Информационная безопасность»,
к.т.н, доцент:  И.В. Калуцкий

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Информационная безопасность»  И.В. Калуцкий

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	5
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	5
3.2	Тематический план изучения дисциплины	5
3.3	Содержание дисциплины	5
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	5
4.1	Основная литература	5
4.2	Дополнительная литература	6
4.3	Электронные образовательные ресурсы	6
5	Материально-техническое обеспечение	6
5.1	Требования к оборудованию и помещению для занятий	6
5.2	Требования к программному обеспечению	6
6	Методические рекомендации	6
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	6
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	6
7	Фонд оценочных средств	7
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	7
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	7
7.3	Оценочные средства	10
7.3.1	Список вопросов для зачёта по дисциплине.	10

1. Цели освоения дисциплины

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.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
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	**знать:** -теоретические и практические подходы к созданию электронных аналоговых и цифровых схем, применяемых в устройствах обеспечения информационной безопасности. -показатели конкурентоспособности организации -конкурентные преимущества организации **уметь:** -применять на практике методы анализа электрических цепей; -работать с современной элементарной базой электронной аппаратуры. **владеть:** -методами расчета и инструментального контроля средств и систем технической защиты информации; навыками чтения электронных схем и профессиональной терминологией.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Электроника и схемотехника» относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части блока Б1.1 основной образовательной программы специалитета (Б1.46).

«Электроника и схемотехника»» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математический анализ», «Дискретная математика».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (лабораторных работ - 72 часа, самостоятельная работа - 72 часа). Форма контроля – зачет в 8 семестре.

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	
	В том числе:			
1.1	Лекции			
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**72**	8	
3	**Промежуточная аттестация**			
		Зачет	Зачет	
	Итого:	**144**		

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	Принципы работы полупроводниковых элементов (диодов и транзисторов).	24			12		12
2	Основы схемотехники цифровых интегральных схем.	24			12		12
3	Комбинационные узлы цифровой схемотехники.	24			12		12

4	Устройства с внутренней памятью.	24			12		12
5	Запоминающие электронные устройства.	24			12		12
6	Электронные усилительные устройства.	24			12		12
Итого		**144**			**72**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 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.

Тема 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).

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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

Семинарские/практические занятия в учебном плане не запланированы.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1: Принципы работы полупроводниковых элементов (диодов и транзисторов).
Лабораторная работа 2: Основы схемотехники цифровых интегральных схем.
Лабораторная работа 3: Комбинационные узлы цифровой схемотехники.
Лабораторная работа 4: Устройства с внутренней памятью.
Лабораторная работа 5: Запоминающие электронные устройства.
Лабораторная работа 6: Электронные усилительные устройства.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты в учебном плане не запланированы.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

4.2 Основная литература

1. Немцов М.В. Электротехника и электроника. / М.В.Немцов, М.Л.Немцова – М: Академия, 2014.
2. Опадчий, Е.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: учебник для вузов / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2002. – 768 с.: ил

4.3 Дополнительная литература

1. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника Учеб.пособие для вузов. Изд.2, БХВ-Петербург, 2011.
2. Калабеков Б.А.. Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник для техникумов. - М.: Телеком, 2003.
3. Карлащук В.И. Электронная лаборатория на РС. Программа Electronics Workbtnch и ее применение. - М.: Солон-Р, 2000.
4. Соловьев Г.Н., Кальнин Б.И., Попов Ю.А. и др. Схемотехника ЭВМ. Учебник для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 1985.

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. Офисные приложения, MicrosoftOffice 2013(илиниже) - MicrosoftOpenLicense

   Лицензия № 61984042

2. Операционная система Windows 7(или ниже) – MicrosoftOpenLicense.
3. Система компьютерного моделирования SciLab.

5.Материально-техническое обеспечение

Для проведения всех видов занятий необходимо презентационное оборудование (мультимедийный проектор, экран) – 1 комплект.

Для проведения лабораторных занятий необходимо наличие компьютерных классов оборудованных современной вычислительной техникой из расчета одно рабочее место на одного обучаемого.

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 и практической подготовки студентов являются лекции и лабораторные работы.
В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к экзамену, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- домашние задания и их защита;
- экзамен.

Рубежная проверка знаний в рамках отдельных модулей проводится в форме устного опроса или выполнения домашних заданий, в случае невозможности проведения устного опроса или продемонстрированном неудовлетворительном уровне знаний. Тематика домашних заданий, соответствует основному содержанию лекционных и практических занятий. Итоговый контроль знаний по дисциплине проводится в форме экзамена в 8 учебном семестре.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль
Оценочные средства для текущей аттестации
- Защита отчетов о выполнении лабораторных работ

7.3.2 Промежуточная аттестация

Оценочные средства для промежуточной аттестации
- Зачет

Список вопросов для зачета/экзамена по дисциплине

1. Какими свойствами обладает логический элемент с тремя состояниями, какие задачи цифровой техники он позволил решить?
2. Как связан номер активного выхода дешифратора с кодом на его входе?
3. Что такое мультиплексор, каково его назначение?
4. Что такое демультиплексор, для решения каких задач его можно применить?
1. Что такое счетчик, какого типа они бывают?
2. На базе каких логических схем строятся счетчики?
3. Сколько импульсов может подсчитать последовательный счетчик, содержащий 16 триггеров?
4. На какие входы триггеров подаются: а) поступающие в разряд переносы;
б) счетные импульсы?
5. Как «обнулить» содержимое разрядов счетчика?

6. Как соотносятся во времени фронты импульсов в соседних разрядах счетчика?
7. В чем состоит принцип формирования переносов в счетчике?
8. При каком условии происходит автоматический сброс счетчика в исходное состояние?
9. Как триггеры разрядов счетчика меняют свое состояние?
10. Что такое коэффициент счета счетчика?
11. Чем принципиально отличаются друг от друга микросхемы с внутренней памятью от комбинационных микросхем?
12. Почему память триггеров относится к классу оперативной памяти?
13. Какой объем памяти у триггера?
14. Сколько выходов имеет триггер? Назовите их.
15. Какие разновидности триггеров Вам известны?
16. Какие типы входов триггеров Вы знаете и каково их назначение?
17. На каких базовых логических элементах строятся интегральные триггеры?
18. Какой логический уровень является активным (пассивным) для логического элемента И-НЕ? Почему?
19. Какой логический уровень является активным (пассивным) для логического элемента ИЛИ-НЕ? Почему?
20. Как маркируются микросхемы основных типов триггеров?
21. Приведите примеры обозначения на схемах основных типов триггеров.
22. Каковы запрещенные комбинации сигналов на входах RS –триггера?
23. Включение полевого транзистора в режиме резистора.
24. Схема логического элемента И-НЕ на полевых транзисторах.
25. Схема логического элемента ИЛИ-НЕ на полевых транзисторах.
26. Достоинства и недостатки логических схем, построенных на полевых транзисторах и на биполярных транзисторах.
27. Маркировка цифровых микросхем по отечественному и зарубежному стандартам.
28. Схемные обозначения основных логических элементов по зарубежному и отечественному стандартам.
29. Работа логического элемента «И» в режимах разрешение/запрещение и смешивания.
30. Работа логического элемента «ИЛИ» в режимах разрешение/запрещение и смешивания.
31. Применения логического элемента «Исключающее ИЛИ» в качестве самостоятельной микросхемы и в составе ИС.
32. Сложные логические элементы. Примеры применения.
33. Назначение и принцип работы шифратора. Таблица истинности шифратора.
34. Наращивание разрядности шифратора. Примеры применения шифраторов в составе ЭВМ.
35. Назначение и принцип работы дешифратора. Таблица истинности дешифратора.
36. Наращивание разрядности дешифратора. Примеры применения дешифраторов в составе ЭВМ.
37. Назначение и принцип работы мультиплексора. Таблица истинности мультиплексора.
38. Временные диаграммы работы мультиплексора на примере MS 4→1. Объединение мультиплексоров для увеличения количества каналов.
39. Логическая структура мультиплексора. Мультиплексорное дерево.
40. Мультиплексор как многофункциональный узел.
41. Назначение и принцип работы демультиплексора.
42. Сумматоры. Классификация сумматоров.
42. Полусумматор и полный одноразрядный двоичный сумматор. Схемные обозначения и логическая структура одноразрядных полусумматора и сумматора
43. Построение одноразрядного сумматора на основе логического элемента «Исключающее ИЛИ».
44. Построение многоразрядных сумматоров из одноразрядных полусумматора и

сумматоров.
45. Сумматор как многофункциональный узел.

Пример билета.

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

Факультет информационных технологий
Кафедра: Информационная безопасность
Дисциплина: Электротехника и самотехника
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Назначение и принцип работы мультиплексора. Таблица истинности мультиплексора.
2. Применения логического элемента «Исключающее ИЛИ» в качестве самостоятельной микросхемы и в составе ИС.
3. Моделирование работы биполярного транзистора в режиме ключа.

Преподаватель _____ / И.Ю. Алибеков/