

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:
Директор
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Электроника и схемотехника

по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки:
Безопасность компьютерных систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
В.Н. Тренькаев

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Понимает основные физические законы и модели, выявляет естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

ИОПК-4.2 Применяет соответствующий физико-математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

ИОПК-4.3 Анализирует физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- лабораторные работы.

Примеры вопросов теста (ИОПК-4.1, ИОПК-4.3):

1. Какой из следующих элементов является комбинационным логическим вентилем?
 - a) RS-триггер
 - b) И-логический вентиль (AND)
 - c) ДЛО-гистерезисный вентиль
 - d) Счетчик
2. Какова основная функция мультиплексора?
 - a) Хранение данных
 - b) Процессирование сигналов
 - c) Выбор одного из нескольких входных сигналов
 - d) Преобразование аналогового сигнала в цифровой
3. Какой тип транзистора используется в логических схемах для управления логическими уровнями?
 - a) n-типа
 - b) p-типа
 - c) n-МОП и p-МОП
 - d) b) и c) одновременно
4. Что такое передаточная характеристика логического вентиля?
 - a) Это зависимость выходного сигнала от входного при различных условиях
 - b) Это характеристика, определяющая уровень потребляемого тока
 - c) Это временная задержка переключения вентиля
 - d) Это зависимость логики работы от температуры
5. Какой уровень проектирования символизирует диаграмма Гайского-Кана?
 - a) Микроуровень
 - b) Структурный уровень

- с) Уровень системного проектирования
- д) Уровень абстракции

Ключ к тесту: 1.б); 2. с); 3. д); 4. а); 5. с);

Критерии оценивания теста: тест считается выполненным, если студент правильно ответил на более 60% вопросов.

Темы лабораторных работ (ИОПК-4.1, ИОПК-4.3, ИОПК-4.3):

1. Изучение моделей цифровых устройств

Цель работы: познакомиться с различными моделями цифровых устройств, такими как логические вентили, мультиплексоры и дешифраторы. Провести практический эксперимент по построению и анализу схем с использованием этих моделей.

2. Работа с переключательными элементами

Цель работы: изучить различные типы переключательных элементов, такие как реле, транзисторы и ключи. Провести эксперименты по построению схем с их использованием, исследовать их статические и динамические характеристики.

3. Построение логических схем

Цель: проектирование и реализация базовых логических схем (AND, OR, NOT и др.) на переключательных элементах.

4. Изучение временных характеристик базовых комбинационных блоков

Цель: исследовать временные характеристики логических вентилях и комбинационных схем. Провести измерение времени задержки и времени нарастающего фронта. Результаты сравнить с теоретическими значениями.

5. Проектирование мультиплексора

Цель: разработать и реализовать схемы мультиплексоров разной сложности. Изучить правила проектирования, научиться использовать мультиплексоры для создания сложных логических функций, проанализировать их эффективность.

6. Технология производства БИС и СБИС

Цель: познакомиться с процессами создания интегральных схем (БИС и СБИС). Провести обзор технологий, используемых в производстве, обсудить влияние выбора технологии на характеристики конечного продукта.

Критерии оценивания лабораторных работ:

«Зачтено» – студент в целом хорошо разбирается в задаче, знает и использует методы решения практически самостоятельно или при подсказке преподавателя, отвечает на вопросы, возможно с негрубыми ошибками. Представляет работу на защите в целом хорошо, с несущественными замечаниями.

«Не зачтено» – студент слабо разбирается в задаче, не знает или знает плохо методы решения, не отвечает, либо отвечает, но с грубыми ошибками на вопросы преподавателя.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Схема вопросов экзамена соответствует компетентностной структуре дисциплины. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3):

- 1. Модели цифровых устройств
- 2. Переключательные элементы. Виды, принцип работы, примеры использования.

3. Построение базовых логических схем на переключающих элементах с описанием принципа работы.
4. Цифровая абстракция. Логические уровни.
5. Допустимые уровни шумов.
6. Аналоговые и цифровые сигналы. Основные модели синтеза.
7. Передаточная характеристика логических вентилей.
8. Особенности цифровой обработки сигналов.
9. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые, Основные этапы и принципы.
10. Базовые комбинационные блоки. Временные характеристики.
11. Мультиплексоры. Демультимплексоры.
12. Дешифраторы. Шифраторы.
13. Синтез комбинационных схем в различных базисах.
14. Элементы памяти. Триггеры.
15. Различные типы триггеров. Примеры их применения.
16. Проектирование последовательностной логики.
17. Модели конечных автоматов (синхронные, асинхронные).
18. Логическое моделирование цифровых устройств.
19. Канонический метод синтеза конечного автомата.
20. Примеры управляющих автоматов.
21. Проектирование цифровых устройств, взаимодействующих с аналоговыми сигналами.
22. Полупроводники **n**- и **p**-типа. **p-n** переходы, **n**-МОП и **p**-МОП-транзисторы.
23. КМОП транзисторы. Особенности логических схем на КМОП-транзисторах.
24. Построение базовых логических схем на КМОП транзисторах.
25. Слои и формирование транзистора. Управляемая проводимость на транзисторе.
26. Интегральные схемы. Принципы построения и технология проектирования.
27. Основные правила проектирования БИС. Процесс проектирования СБИС.
28. Технология производства БИС и СБИС.
29. Технология производства ИС с использованием САПР СБИС.
30. Реализация логических функций с помощью СБИС.
31. Цифровые матричные умножители.
32. Области и уровни моделей в проектировании СБИС.
33. Диаграмма Гайского-Кана (GajskiandKuhn).
34. Блочнo-ориентированное проектирование СБИС (Block-based design)

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания:

«Отлично» - студент в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами обязательного материала по разделам лекционного курса, показал все требуемые умения и навыки при выполнении всех лабораторных работ.

«Хорошо» - студент овладел обязательным материалом по разделам лекционного курса, возможно с некоторыми недостатками, а также показал требуемые умения и навыки при выполнении большинства лабораторных работ.

«Удовлетворительно» - студент имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам обязательного материала дисциплины, а также показал требуемые умения и навыки при выполнении части лабораторных работ.

«Неудовлетворительно» - студент имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам специальной дисциплины и не показал требуемые умения и навыки при выполнении части лабораторных работ.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Примеры вопросов теста (ИОПК-4.1, ИОПК-4.3):

1. Какой из следующих элементов является комбинационным логическим вентилем?

- a) RS-триггер
- b) И-логический вентиль (AND)
- c) ДЛО-гистерезисный вентиль
- d) Счетчик

2. Какова основная функция мультиплексора?

- a) Хранение данных
- b) Процессирование сигналов
- c) Выбор одного из нескольких входных сигналов
- d) Преобразование аналогового сигнала в цифровой

3. Какой тип транзистора используется в логических схемах для управления логическими уровнями?

- a) n-типа
- b) p-типа
- c) n-МОП и p-МОП
- d) b) и c) одновременно

4. Что такое передаточная характеристика логического вентиля?

- a) Это зависимость выходного сигнала от входного при различных условиях
- b) Это характеристика, определяющая уровень потребляемого тока
- c) Это временная задержка переключения вентиля
- d) Это зависимость логики работы от температуры

5. Какой уровень проектирования символизирует диаграмма Гайского-Кана?

- a) Микроуровень
- b) Структурный уровень
- c) Уровень системного проектирования
- d) Уровень абстракции

Ключ к тесту: 1. b); 2. c); 3. d); 4. a); 5. c);

Теоретические вопросы (ИОПК-4.1, ИОПК-4.2, ИОПК-4.3):

- 1. Модели цифровых устройств
- 2. Переключательные элементы. Виды, принцип работы, примеры использования.
- 3. Особенности цифровой обработки сигналов.
- 4. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые, Основные этапы и принципы.
- 5. Интегральные схемы. Принципы построения и технология проектирования.

Информация о разработчиках

Беляев Виктор Афанасьевич, канд. техн. наук, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

Вихорь Наталия Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.