

ПРИМЕР
ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Инженер по проектированию и сопровождению интегральных схем и систем на кристалле

(7 уровень квалификации)

Фонд оценочных средств
Совета по профессиональным квалификациям в нанотехнологиях
Москва 2018

Содержание

1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ	3
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА	4
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА	5
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА.....	8
5. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	8
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	9

1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ

1.1. Наименование и уровень квалификации: Инженер по проектированию и сопровождению интегральных схем и систем на кристалле (7 уровень квалификации)

1.2. Номер квалификации: 40.01600.01

1.3. Профессиональный стандарт: «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле»

Регистрационный номер: 85,

Дата приказа: 11.04.2014,

Номер приказа: 241н.

1.4. Вид профессиональной деятельности по реестру профессиональных стандартов:
40.016 Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

1.5. Перечень трудовых функций:

A/01.7 Выбор технологического базиса для системы на кристалле.

A/02.7 Разработка блок-схемы алгоритма функционирования системы.

A/03.7 Разработка набора тестов системного уровня.

A/08.7 Разработка технического задания на программную и аппаратную части системы на кристалле.

B/04.7 Моделирование разработанных цифровых блоков в составе всей системы в целом.

B/06.7 Разработка и моделирование тестового воздействия и тестового вектора на функциональные блоки.

C/01.7 Разработка набора ограничений на процесс синтеза.

C/05.7 Моделирование полученного списка цепей цифровой части системы на кристалле.

D/01.7 Разработка плана кристалла, размещение блоков.

D/02.7 Размещение стандартных ячеек и выполнение предварительной трассировки.

D/03.7 Осуществление предварительной экстракции паразитных параметров, проведение статического временного анализа.

E/01.7 Проведение анализа технического задания на аналоговую часть, разработка архитектуры аналоговой подсистемы.

E/04.7 Разработка схмотехнических описаний блоков аналоговой части.

E/08.7 Интеграция топологического представления аналоговой части в состав топологии всей системы в аналоговой части в состав топологии всей системы в целом.

F/01.7 Разработка описания системы на кристалле, разработка комплекта технических документов, подготовка описания и назначения использования чипа системы на кристалле.

1.6. Перечень документов, необходимых для прохождения профессионального экзамена по соответствующей квалификации:

1. Документ, подтверждающий наличие высшего образования не ниже уровня специалитета и магистратуры по одному из направлений: «Электроника и микроэлектроника»; «Электроника и наноэлектроника»; «Нанотехнологии и микросистемная техника»; «Химическая технология»; «Химическая технология монокристаллов, материалов и изделий электронной техники»; «Информатика и вычислительная техника».

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА

2.1. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

№ п/п	Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки	Количество и типы заданий
1.	Знания общих характеристик процесса проектирования, методов и этапов проектирования,	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 32 балла	Четыре задания с выбором одного или нескольких правильных ответов Три задания на установление последовательности
2.	Знание особенностей представления схем на различных этапах проектирования, принципов построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и приборам	За каждый верный ответ – 2 балла, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 6 баллов	Одно задание с выбором одного или нескольких правильных ответов
3.	Знание методов системной верификации и контроля СнК	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 4 балла	Одно задание с выбором одного или нескольких правильных ответов
4.	Знание особенностей верификации СФ-блока	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 11 баллов	Одно задание на установление соответствия
5.	Знание методов применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 5 баллов	Одно задание на установление соответствия

6.	Знание методов построения тестовых воздействий и оценки их полноты	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 6 баллов</i>	<i>Одно задание на установление последовательности</i>
7.	Знание методологии функционально-логического синтеза цифровых устройств средствами САПР	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 5 баллов</i>	<i>Одно задание с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
8.	Знание методов применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 2 балла</i>	<i>Одно задание с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание открытого типа</i>
ИТОГО		Максимум 71 балл	Всего: 15 заданий в том числе: 8 с выбором одного или нескольких правильных ответов, 1 открытого типа, 2 на установление соответствия, 4 на установление последовательности

Время выполнения заданий для теоретического этапа профессионального экзамена: **120** минут.

Минимальное количество баллов для допуска к практическому этапу: **50** баллов из **71** максимально возможного.

2.2. Примеры вопросов теоретического этапа

1. Установите последовательность этапов проектирования логической схемы:

Запишите результат в виде цепочки этапов.



1	Синтез логической схемы
---	-------------------------

2	Разработка топологии логических вентиляей
3	Разработка логических вентиляей
4	Разработка технического задания
5	Создание RTL описания
6	Создание поведенческой модели вентиля
7	Синтез топологии логической схемы
8	Создание файла тестовых воздействий
9	Функционально-логическое моделирование
10	Схемотехническое моделирование
11	Добавление FILL

2. Выберите из представленного ниже списка свойства, которыми должен обладать testbench?

1. Обеспечивать переключение всех переменных RTL.
2. Отслеживать просадки напряжения питания.
3. Обеспечивать правильность формирования выходных сигналов тестируемого устройства.
4. Быть автоматическим.
5. Управлять процессом моделирования.
6. Обеспечивать проверку SETUP и HOLD.
7. Формировать тестовые вектора и осуществлять проверку отклика на выходе.
8. Выдавать сопутствующую информацию.

3. Сформулируйте различие между результатами моделирования RTL и NetList.

Заполните бланк ответа.

Бланк ответа

3. ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА

3.1. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

Положения профессионального стандарта: трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации	Критерии оценки
Практическое задание №1	
А/01.7 Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)	1.Разработанная блок схема включает в себя основные этапы проектирования: Разработка ТЗ, Функционально-логическое моделирование RTL, Синтез логической схемы, Функционально-логическое моделирование логической схемы.
Практическое задание №2	
А/02.7 Разработка блок-схемы алгоритма функционирования системы на основе первичного технического задания.	1.Представлена блок схема маршрута проектирования СнК.

<p>A/03.7 Разработка набора тестов системного уровня и проведение верификации поведенческой модели всей СнК. A/08.7 Разработка технического задания на программную и аппаратную части СнК . B/04.7 Моделирование разработанных цифровых блоков в составе всей системы в целом</p>	<p>2.Блок-схема включает в себя этап интеграции ClockBuffer. 3.Разработан перечень необходимого программного обеспечения включает в себя систему цифрового моделирования, смешанного моделирования</p>
Практическое задание №3	
<p>B/06.7 Разработка и моделирование тестового воздействия и тестового вектора на функциональные блоки</p>	<p>1.Разработан файл тестовых воздействий. 2.Разработан перечень необходимого программного обеспечения включает в себя систему генерации тестовых векторов, цифрового моделирования.</p>
Практическое задание №4	
<p>C/01.7 Разработка набора ограничений на процесс синтеза. C/05.7 Моделирование полученного списка цепей цифровой части СнК.</p>	<p>1.Разработан файл временных ограничений. 2.Блок-схема не содержит этапы моделирования цифрового моделирования</p>

3.2. Типовые задания для практического этапа профессионального экзамена

3.2.1. Изучите списки предложенных этапов маршрута проектирования СнК. Ознакомьтесь с техническим заданием на разработку СнК.

Предложите перечень необходимых этапов проектирования СнК.

Обоснуйте отсутствие или наличие в собственном маршруте того или иного этапа из предложенного списка.

Оцените состав программного обеспечения необходимого для реализации вашего маршрута без привязки к какому-либо производителю.

В процессе выполнения работ используйте названия этапов из предложенных списков.

Составьте отчет в заданном формате.

3.2.2. Изучите техническое задание на реализацию логической функции (Источник 1) и технические характеристики цифрового устройства.

Разработайте RTL описание, которое реализует заданную функцию.

Проведите моделирование поведенческого описания средствами САПР Cadence: пакет INCISIVE 13.1, MMSIM12.

3.2.3. Изучите техническое задание на разработку тестового окружения для цифрового блока. Проведите моделирование (Источник 1).

Проведите моделирование поведенческого описания средствами САПР Cadence: пакет INCISIVE 15.x, MMSIM15.

3.2.4. Изучите техническое задание на реализацию логической функции (Источник 1) и технические характеристики цифрового устройства. Синтезируйте логическую схему из RTL описания.

Разработайте RTL описание цифрового устройства. Проведите синтез поведенческого описания средствами САПР Cadence: пакет Genus, RTL Encounter. Проведите моделирование RTL модели и логической схемы средствами САПР Cadence: пакет INCISIV, MMSIM.

Максимально допустимое время выполнения практического задания: 9 часов

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена:

помещение, оборудованное рабочим местом, калькулятором и компьютером с монитором, Помещение: учебная аудитория.

Оборудование: персональный компьютер, подключенный к принтеру с установленной операционной системой Windows, офисными программами, выход в интернет, канцелярские принадлежности (офисная бумага, ручки).

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

Помещение:	Лабораторный кабинет, оснащенный рабочими станциями.
Оборудование:	Вычислительная техника под управлением операционной системы семейства Linux или Unix. Принтер (плоттер).
Инструменты:	Пакет программ автоматизированного проектирования аналоговых интегральных схем компаний Cadence, Synopsys, Mentor Graphics и др., полностью поддерживающий маршрут проектирования заказных интегральных схем. Комплект средств проектирования (PDK) с минимальными топологическими нормами не более 180 нм, включающий в свой состав технологическую библиотеку, библиотеку параметризованных аналоговых элементов, spice параметры элементной базы, в том числе статистические. Пакет MS Office (или Open Office) (для оформления отчета).
Расходные материалы:	Бумага для печати формата А4.
Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам:	к Встроенная служба помощи и справки САПР. и Документация для комплекта средств проектирования. и Доступ к электронным справочным ресурсам производителей используемых САПР.

5. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Результаты профессионального экзамена принимает экспертная комиссия в составе не менее трех экспертов.

К экспертам предъявляются следующие требования:

1. Наличие высшего образования.

2 Опыт работы не менее 7 лет в должности и (или) выполнения работ (услуг) по виду профессиональной деятельности, содержащему оцениваемую квалификацию, но не ниже уровня оцениваемой квалификации.

3. Подтверждение прохождения обучения по дополнительным профессиональным программам, обеспечивающим освоение:

а) знаний:

— нормативные правовые акты в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;

— нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;

— методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);

— требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;

— порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

б) умений

— применять оценочные средства;

— анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;

— проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;

— проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;

— принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;

— формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;

— использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации;

4. Подтверждение квалификации эксперта со стороны Совета по профессиональным квалификациям (не менее 2-х человек);

5. Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Проведение обязательного инструктажа на рабочем месте