

ПРИМЕР
ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков
(7 уровень квалификации)

Фонд оценочных средств
Совета по профессиональным квалификациям в нанотехнологиях
Москва 2018

Содержание

1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ	3
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА	3
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА	4
4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА.....	7
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-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (7 уровень квалификации)

1.2. Номер квалификации: 40.03500.02

1.3. Профессиональный стандарт: «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»

Регистрационный номер: 172,

Дата приказа: 10.07.2014,

Номер приказа: 457н.

1.4. Вид профессиональной деятельности по реестру профессиональных стандартов: 40.035 Проектирование аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) на поведенческом, схемотехническом и топологическом уровнях описания.

1.5. Перечень трудовых функций:

Е/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки.

Е/02.7 Разработка требуемого комплекта технических документов на сложнофункциональный блок.

Е/03.7 Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового сложнофункционального блока.

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

1. Документ, подтверждающий наличие высшего образования не ниже уровня магистратуры (специалитета) по одному из направлений (специальностей): «Электроника и микроэлектроника»; «Электроника и наноэлектроника»; «Нанотехнологии и микросистемная техника»; «Информатика и вычислительная техника».

2. Документ, подтверждающий наличие опыта работы не менее одного года в области проектирования интегральных схем.

ИЛИ.

1. Документ, подтверждающий наличие высшего образования не ниже магистратуры (специалитета).

2. Документ о профессиональной переподготовке по профилю подтверждаемой квалификации.

3. Документ, подтверждающий наличие опыта работы не менее одного года в области проектирования интегральных схем.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА

2.1. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

№ п/п	Знания, умения в соответствии с требованиями к	Критерии	Количество и типы
-------	--	----------	-------------------

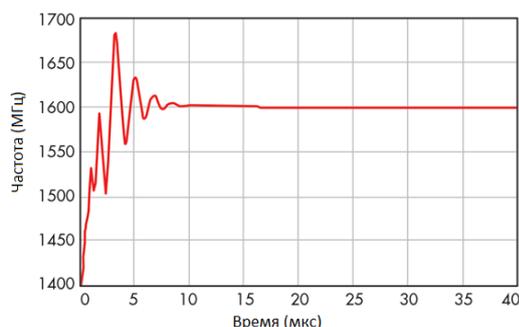
	квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	оценки	заданий
1.	Знания способов описания блок-схемы, условий функционирования и временных диаграмм работы СФ-блоков	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 15 баллов</i>	<i>Семь заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
2.	Знание требования технической нормативной документации	<i>За каждый верный ответ – 2 балла, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 8 баллов</i>	<i>Пять заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
3.	Знание типовых схем включения СФ-блока	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 6 баллов</i>	<i>Два задания с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
ИТОГО		Максимум 29 баллов	Всего: 14 заданий в том числе: 14 с выбором одного или нескольких правильных ответов,

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

Минимальное количество баллов для допуска к практическому этапу: **22** балла из **29** максимально возможных.

2.2. Примеры вопросов теоретического этапа

1. Выберите тип аналогового блока, который характеризуется представленной временной диаграммой.



1	Источник опорного напряжения
2	Тактовый генератор
3	Система фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ)
4	Операционный усилитель
5	Генератор, управляемый напряжением (ГУН)

2 Выберите правильные ответы.

Способом описания поведенческой модели аналогового блока, позволяющим проводить расчет по постоянному току является:

1	Язык описания аппаратуры Verilog
2	Язык описания аппаратуры VHDL
3	Язык описания аппаратуры Verilog-A
4	Язык проектирования SystemC
5	Язык проектирования SystemVerilog
6	Написание модели, используя составные блоки универсальных библиотек (analogLib, basic, rlib и другие)

3. Выберите правильные ответы.

Информационными составляющими документации на аналоговый СФ-блок являются:

1	Типовая схема включения аналогового блока
2	Средний процент выхода годных
3	Назначение и тип выводов аналогового блока
4	Температурные диапазон работы блока
5	Оценка работоспособности блока при импульсных помехах по питанию
6	Ток утечки аналогового блока

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	
<p>Е/01.7 Разработка технических описаний на отдельные аналоговые блоки.</p> <p>Е/02.7 Разработка требуемого комплекта технических документов на сложнофункциональный блок.</p> <p>Е/03.7 Подготовка коммерческого функционального описания, инструкции по типовому использованию аналогового сложнофункционального блока</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Выполняемая аналоговая функция аналогового СФ-блока соответствует требованиям технического задания. 2.Схемотехническое представление аналогового СФ-блока соответствует требованиям задания. 3.Результаты аналогового моделирования с применением соответствующих методов подтверждают вывод о работоспособности принципиальной схемы аналогового СФ-блока при статистическом анализе. 4.Разработанный аналоговый СФ-блок обеспечивают требуемые значения целевых показателей. 5.Предложенный топологический чертеж выполнен в соответствии с конструкторско-технологическими ограничениями комплекта средств проектирования (DRC-проверка). 6.Принципы размещения компонентов схем и их конфигурация на топологическом чертеже соответствует принципиальной электрической схеме (LVS-проверка). 7.Аналоговое моделирование электрической схемы СФ-блока с учетом экстракции паразитных элементов из топологии подтверждает выводы о работоспособности аналогового СФ-блока. 8.Разработанные аналоговые СФ-блоки (с учетом экстракции паразитных элементов из топологии) обеспечивают требуемые значения целевых показателей. 9.Техническое описание на аналоговый блок выполнено в соответствии с заданием. 10.Разработанный комплект технических документов на аналоговый СФ-блок включает в себя все необходимые для встраивания компоненты. 11.Разработанная инструкция по встраиванию аналогового СФ-блока содержит информацию о расположении всех выводов блока, расположении шин земли-питания и требования к их подсоединению.

3.2. Типовые задания для практического этапа профессионального экзамена

3.2.1. Изучите задание на разработку аналогового СФ-блока. Ознакомьтесь с целевыми показателями и индикаторами аналогового СФ-блока.

Разработайте принципиальную электрическую схему СФ-блока генератора тактового сигнала с буфером на выходе.

Выполните статистическое аналоговое моделирование разработанного аналогового СФ-блока средствами автоматизированного проектирования.

Разработайте топологию аналогового СФ-блока средствами автоматизированного проектирования, выполните проверку топологии на соответствие конструкторско-технологическим ограничениям (DRC) и сравнение с электрической схемой (LVS). Проведите экстракцию паразитных элементов из топологии.

Выполните статистическое аналоговое моделирование разработанного аналогового СФ-блока средствами автоматизированного проектирования с учетом паразитных элементов (не менее 200 выборок для каждого значения температуры $-40^{\circ}\text{C}/+25^{\circ}\text{C}/+85^{\circ}\text{C}$).

Создайте техническое описание на разработанный блок. Разработайте необходимые виды представлений на аналоговый блок, создайте комплект технических документов по использованию аналогового блока.

Разработайте инструкцию по встраиванию аналогового блока.

Составьте итоговый отчет в заданном формате

Максимально допустимое время выполнения практического задания: 17 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, правила проверки конструкторско-технологических ограничений (DRC), правила сравнения электрической схемы и топологии (LVS), правила экстракции паразитных параметров из топологии, правила оценки (расчета) эффекта электромиграции и падения напряжения на цепях питания и шинах межсоединений (IR-drop/ electromigration). Пакет MS Office (или Open Office) (для оформления отчета)
Расходные материалы:	Бумага для печати формата А4

Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам:	Встроенная служба помощи и справки САПР. Документация для комплекта средств проектирования. 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