

**ПРИМЕР**  
**ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Инженер по разработке средств функционального контроля интегральной  
схемы и ее составных блоков**

**(6 уровень квалификации)**

Фонд оценочных средств  
Совета по профессиональным квалификациям в нанотехнологиях  
Москва 2018

## Содержание

<a href="#">1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ</a> .....	3
<a href="#">2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА</a> .....	3
<a href="#">3. ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭТАП ЭКЗАМЕНА</a> .....	5
<a href="#">4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЭТАПОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА</a> .....	6
<a href="#">5. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ</a> .....	7
<a href="#">6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ</a> .....	8

## 1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ

**1.1. Наименование и уровень квалификации:** Инженер по разработке средств функционального контроля интегральной схемы и ее составных блоков (6 уровень квалификации)

**1.2. Номер квалификации:** 40.01900.01

**1.3. Профессиональный стандарт:** «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»

Регистрационный номер: 90,

Дата приказа: 11.04.2014,

Номер приказа: 235н.

**1.4. Вид профессиональной деятельности по реестру профессиональных стандартов:** 40.019 Функциональная верификация и разработка тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем (ИС).

### 1.5. Перечень трудовых функций:

В/01.6 Разработка эталонных образцов тестовых воздействий, используемых измерительным оборудованием для отбраковки интегральных схем.

В/02.6 Разработка программ измерения для автоматизированных измерительных систем, проверяющих определенные свойства или параметры интегральных схем.

В/03.6 Сборка программно-аппаратного измерительного комплекса, обеспечивающего автоматизированное тестирование интегральных схем.

В/04.6 Исследование функциональных параметров интегральных схем на опытной партии кристаллов.

В/07.6 Тестирование кристаллов интегральных схем в целях отбраковки.

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

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

ИЛИ.

1. Документ, подтверждающий наличие высшего образования не ниже уровня бакалавриата.

2. Документ о профессиональной переподготовке по профилю подтверждаемой квалификации.

## 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 методов формирования и представления векторов тестовых воздействий	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 8 баллов	Два задания с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание на установление соответствия
2.	Знания методик измерения параметров ИС	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 11 баллов	Два задания с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание на установление соответствия
3.	Знания методов измерения электрических параметров ИС.	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 5 баллов	Три задания с выбором одного или нескольких правильных ответов
4.	Умение выстраивать причинно-следственной связи в случае отклонения функционирования СнК от эталонного на каждом этапе тестирования	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 6 баллов	Четыре задания с выбором одного или нескольких правильных ответов
5.	Знание типов брака и дефектов ИС.	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов Максимально 4 балла	Два задания с выбором одного или нескольких правильных ответов
<b>ИТОГО</b>		<b>Максимум 34 балла</b>	<b>Всего: 15 заданий в том числе: 13 с выбором одного или нескольких правильных ответов, 2 задания на установление соответствия</b>

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

Минимальное количество баллов для допуска к практическому этапу: **20** баллов из **34** максимально возможных.

## 2.2. Примеры вопросов теоретического этапа

**1. Установите соответствие элементов программы контроля с требованиями необходимости разбраковки по нормам. Заполните таблицу.**

1	2	3	4	5	6	7	8

	Элементы программы контроля	Оценка результата
1	Проверка контактирования	А. Требуется разбраковка по нормам. Б. Не требуется разбраковка по нормам.
2	Измерение статического и динамического тока потребления	
3	Тесты проверки памяти	
4	Функциональный тест	
5	Проверка значений выходного уровня логической «1» и логического «0», при заданном токе нагрузки	
6	Тест предустановки	
7	Проверка утечек по входам	
8	Проверка работы ИС на максимальной частоте	

**2. Выберите из предложенного перечня параметров автоматического отчета о проведенных измерениях те, которые НЕ являются обязательными элементами автоматического отчета.**

Название параметра:

1. Признак годности.
2. Время измерения каждого параметра.
3. Размерность измеряемого параметра.
4. Результат измерения.

**3. Выберите из предложенных результатов измерения статических параметров ИС те, которые свидетельствуют об отсутствии функционирования ИС:**

1. Ток потребления ИС превышает норму в несколько раз.
2. Выходное напряжение высокого уровня меньше нормы на 5%.
3. Выходное напряжение низкого уровня по одному из выводов равно напряжению высокого уровня.
4. Пороговое значение входного напряжения высокого уровня ниже нормы.

## 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
<b>Практическое задание №1</b>	
<b>В/01.6 Разработка эталонных образцов тестовых воздействий, используемых измерительным оборудованием для отбраковки интегральных схем.</b> <b>В/02.6 Разработка программ измерения для АИС, проверяющих определенные свойства или параметры ИС.</b> <b>В/03.6 Сборка программно-аппаратного измерительного комплекса, обеспечивающего автоматизированное тестирование ИС.</b> <b>В/04.6 Исследование функциональных параметров ИС на опытной партии кристаллов.</b> <b>В/07.6 Тестирование кристаллов ИС в целях отбраковки.</b>	1. Выбранные измерительные модули АИС обеспечивают измерение параметров ИС. 2. Программа автоматического измерения компилируется без ошибок и проводит автоматическое измерение параметров. 3. Выбранные измерительные модули АИС обеспечивают измерение параметров ИС. 4. Программа автоматического измерения компилируется без ошибок и проводит автоматическое измерение параметров. 5. В результате измерения автоматически формируется файл с результатами измерений. 6. Программа измерений обеспечивает разбраковку ИС в соответствии с нормами и температурными условиями среды, приведенными в документации.

### **3.2. Типовые задания для практического этапа профессионального экзамена**

**3.2.1.** - Дана интегральная микросхема (ИС), собранная в корпус, автоматическая измерительная установка National Instruments, Программное обеспечение LabView. Документация с описанием условий тестирования. Необходимо, с заданной в документации точностью, провести тестирование и разбраковку ИС.

1. Ознакомьтесь с конструкторской документацией на испытываемую ИС (ТНЭП, ТУ, Спецификация).
2. Определите какие измерительные модули АИС обеспечивают измерения всех параметров ИС.
3. Разработайте программу автоматического измерения двух любых электрических или функциональных параметров ИС, выбранных из предоставленной документации.
4. Включите в программу автоматическое формирование файла с результатами измерений.
5. Включите в программу разбраковку ИС по приведенным в документации критериям.
6. Подготовьте итоговый отчет о работе.

**Максимально допустимое время выполнения практического задания: 4 часа**

## **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:**

### Вариант 1

Помещение:	Лабораторный кабинет, оснащенный измерительным оборудованием.
Оборудование:	Автоматическая измерительная станция «National Instruments» с набором измерительных модулей (источник 2)
Инструменты:	Специализированное ПО для управления измерительным оборудованием и разработки программы для автоматического контроля ИС «LabView» (версия не ниже 2012) Пакет MS Office (или Open Office) (для оформления отчета)
Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам:	1. Справочные материалы с описанием имеющихся измерительных модулей АИС 2. Справочник ГОСТов 3. Справочные материалы по «LabView» в электронном виде.

### Вариант 2

Помещение:	Лабораторный кабинет, оснащенный измерительным оборудованием.
Оборудование:	Автоматическая измерительная станция «КВАНТ-4» с набором измерительных модулей (источник 2) или другой под управлением языка программирования «Delphi»
Инструменты:	Среда программирования «Delphi» Специализированное ПО для управления измерительным оборудованием и разработки программы для автоматического контроля ИС «Parus.Qvant» (или другой на основе ) Пакет MS Office (или Open Office) (для оформления отчета)
Доступ к дополнительным инструкциям и справочным материалам:	1. Справочные материалы с описанием работы АИС 2. Справочник ГОСТов 3. Справочные материалы по программированию на языке «Delphi»

## 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