

ПРИМЕР
ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**«Инженер по проектированию фотошаблонов субмикронного и
наноразмерного уровней»
(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	5
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 по проектированию фотошаблонов субмикронного и наноразмерного уровней (7 уровень квалификации)

1.2. Номер квалификации: 40.04500.02

1.3. Профессиональный стандарт: «Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)».

Регистрационный номер: 182,

Дата приказа: 10.07.2014,

Номер приказа: 455н.

1.4. Вид профессиональной деятельности по реестру профессиональных стандартов:
40.045 Проектирование и сопровождение фотошаблонов, включая подготовку управляющей информации для изготовления фотошаблонов с информационной защитой проектных решений.

1.5. Перечень трудовых функций:

В/01.7 Проведение анализа этапов проектирования и разработка требований и спецификаций к ядру системы проектирования фотошаблонов.

В/02.7 Разработка требований, спецификаций и формирование перечня прикладного программного обеспечения маршрута проектирования.

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»; «Информатика и вычислительная техника».

2. Документ, подтверждающий наличие опыта работы наличие опыта работы не менее трех лет в области проектирования фотошаблонов.

ИЛИ.

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

2. Документ о профессиональной переподготовке, подтверждающий освоение искомой квалификации.

3. Документ, подтверждающий наличие опыта работы наличие опыта работы не менее трех лет в области проектирования фотошаблонов.

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	Критерии оценки	Количество и типы заданий
-------	--	-----------------	---------------------------

проводится оценка квалификации			
1.	Знания технологии производства фотошаблонов и интегральных схем	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Шесть заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание на установление последовательности Одно задание на установление соответствия Два задания с открытым ответом</i>
2.	Знания типовых маршрутов проектирования фотошаблонов в зависимости от технологического уровня	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Четырнадцать заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов Четыре задания на установление последовательности Семь заданий на установления соответствия</i>
3.	Знания литографического процесса, особенностей конкретного оборудования, используемого для фотолитографии.	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Три задания с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание на установление последовательности</i>
4.	Знание методики проектирования фотошаблонов	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Шестнадцать заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов Одно задание на установление последовательности Четыре задания на установление соответствия</i>
ИТОГО		Максимум 30 баллов	Всего: 60 заданий в том числе: 39 с выбором одного или нескольких правильных ответов, 2 задания с открытым ответом 12 заданий на установление соответствия 7 заданий на установление последовательность

Время выполнения заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:
60 минут.

Минимальное количество баллов для допуска к практическому этапу: **24** балла из **30** максимально возможных.

2.2. Примеры вопросов теоретического этапа

1. Установите правильную последовательность этапов маршрута проектирования фотошаблонов:

- А. Формирование пакета запускающих файлов (скриптов), необходимых при подготовке управляющей информации для комплекта ФШ.
- В. Контроль тональности контролируемых элементов и поля фотошаблона, размеров контролируемых элементов, технологических припусков, зеркальности, слияния слоев исходной топологии в соответствии с ТЗ.
- С. Перевод информации во внутренний формат, используемый в САПР.
- Д. Получение ТЗ и исходной топологии, схемы расположения модулей на фотошаблоне, координат дополнительных фигур.

2. Установите соответствие названия слоя топологии ИМС и части маршрута ее проектирования. Заполните таблицу соответствия.

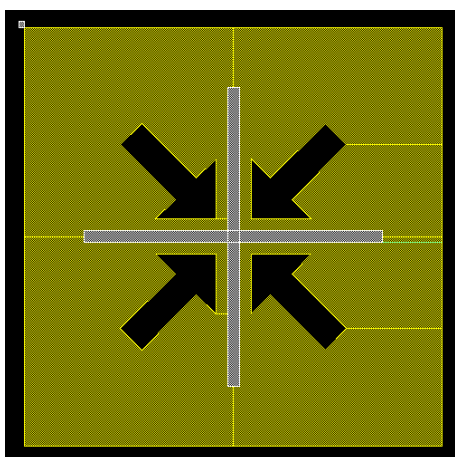
Название слоя топологии ИМС	1	2	3	4	5
	Затворы	Второй уровень разводки	N карман	Переходные контактные окна	P карман

Часть маршрута проектирования ИМС	FEOL	BEOL
-----------------------------------	------	------

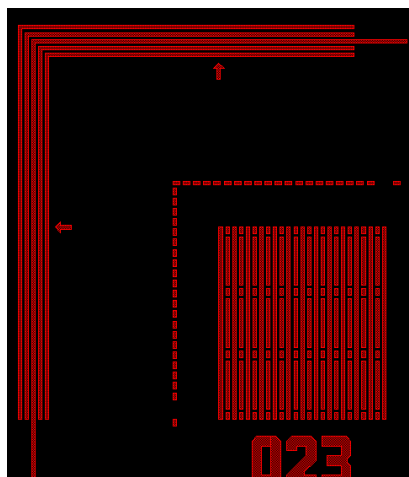
Таблица соответствия:

Название слоя топологии ИМС	1	2	3	4	5
	Затворы	Второй уровень разводки	N карман	Переходные контактные окна	P карман
Часть маршрута проектирования ИМС					

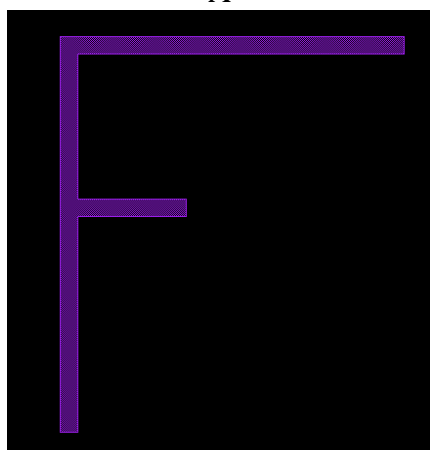
3. Выберите из представленных вариантов служебных фигур ту, которая является фигурой контроля линейного размера:



A



B



C



D

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>V/01.7 Формирование служебной технологической информации, состоящей из знаков базирования установки фотолитографии, маркировки фотошаблонов, штрих-кода и других элементов, необходимых для технологического оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Использованы программные средства системы автоматизированного проектирования фотошаблонов. 2.Конвертирован имеющийся формат описания топологии в формат литографического оборудования. 3.Проверены ключевые параметры топологии на соответствие техническому заданию и правилам проектирования.
Практическое задание №2	
<p>V/02.7 Выбор технических средств (или анализ имеющихся параметров) и специального программного обеспечения</p> <p>Работать с программными продуктами, текстовыми редакторами: операционными системами с сетевыми приложениями</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Использованы методы защиты информации. 2.Работа проведена с использованием программных продуктов и текстовых редакторов.

3.2. Типовые задания для практического этапа профессионального экзамена

3.2.1. -Проведите классификацию элементов топологического обрамления; обозначьте возможные ошибки при формировании технологического обрамления в масочных слоях.

-Переведите топологическую информацию из GDS формата в указанный формат. (OAS; MEBES)

-Ознакомьтесь с представленными источниками данных (спецификация, линейка структур из технологического обрамления).

-Проверьте соответствие критических размеров, указанных в спецификации, и размеров в измерительных структурах.

-Выберите слои, в которых критический размер не соответствует приложенной спецификации:

-Проверьте соответствие тональностей измерительных структур значениям, указанным в спецификации.

-Выберите слои, в которых тональность измерительной структуры не соответствует приложенной спецификации:

-Выберите названия ячеек, содержащих фигуры для совмещения (осуществление, контроль, ориентирование пластины):

-Заполните отчет по предложенной форме.

3.2.2. -Проверьте корректность зашифрованной информации представленного примера. Для выполнения задания используйте команды: tar, gpg, md5sum.

-Ознакомьтесь с представленными источниками данных (зашифрованный комплект масок).

-Расшифруйте комплект масок. Укажите маски, контрольные суммы которых не соответствуют информации, указанной в представленной таблице.

-Заполните отчет по предложенной форме.

Максимально допустимое время выполнения практических заданий: 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 и специальным программным комплексом для проведения теоретического экзамена, выход в интернет, канцелярские принадлежности (офисная бумага, ручки).

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

Помещение:	Помещение для подготовки к выполнению задания и для оформления итоговых документов – особых требований нет.
Оборудование:	Персональный компьютер, подключенный к принтеру с установленной операционной системой Windows, офисными программами и специальным программным комплексом для проведения

	<p>теоретического экзамена: OS LINUX, OS Windows, Microsoft Office, Libre Office, Acrobat Reader, текстовый редактор, ПО и лицензии для Mentor Graphics Calibre Workbench, выход в интернет, канцелярские принадлежности (офисная бумага, ручки).</p> <p>Справочные материалы по использованию языков TCL, SVRF, TCSHELL.</p> <p>Справочные материалы по использованию САПР Mentor Graphics.</p>
--	--

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 5 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