

ПРИМЕР
ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**Инженер по производству наногетероструктурных сверхвысокочастотных
монокристаллических интегральных схем**

(6 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.....	6
5. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	7
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	8

1. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ

1.1. Наименование и уровень квалификации: Инженер по производству наногетероструктурных сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем (6 уровень квалификации)

1.2. Номер квалификации: 40.00300.01

1.3. Профессиональный стандарт: «Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем»

Регистрационный номер: 21,

Дата приказа: 03.02.2014,

Номер приказа: 70н.

1.4. Вид профессиональной деятельности по реестру профессиональных стандартов:
40.003 Производство интегральных схем, микросборок и микромодулей.

1.5. Перечень трудовых функций:

A/01.6 Разработка топологии тестовых структур и топологии сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов

A/02.6 Подготовка конструкторской документации для запуска сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем в производство

A/03.6 Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем

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».

ИЛИ.

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

2. Документ о профессиональной переподготовке, подтверждающий освоение искомой 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 параметров гетероструктур и материалов, применяемых в технологии МИС СВЧ	За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный	Пять заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов

		<i>ответ – 0 баллов</i>	
2.	Знания способов и методов измерений параметров тестовых структур и МИС СВЧ на пластине в соответствии с требованиями пунктов технического задания	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Пять заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
3.	Знание правил метрологического обеспечения испытаний.	<i>За каждый верный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов</i>	<i>Пять заданий с выбором одного или нескольких правильных ответов</i>
ИТОГО		<i>Максимум 30 баллов</i>	<i>Всего: 15 заданий в том числе: 15с выбором одного или нескольких правильных ответов,</i>

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

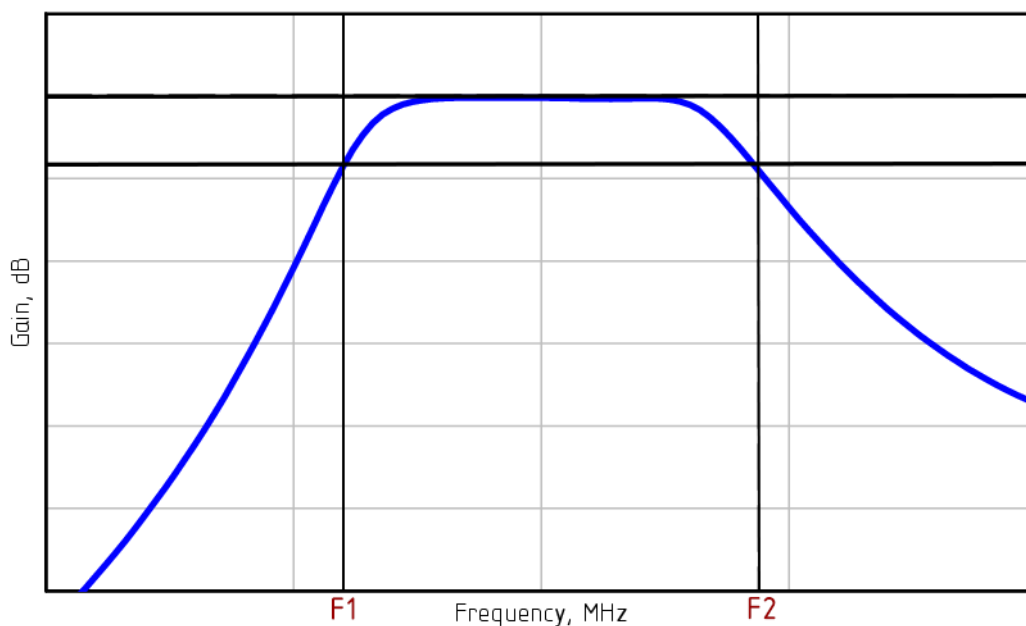
Минимальное количество баллов для допуска к практическому этапу: **12** баллов из **15** максимально возможных.

2.2. Примеры вопросов теоретического этапа

1. Если усилитель имеет шумовую температуру 60 К, каков коэффициент шума, при температуре окружающей среды 290 К?

- а) 0,82 дБ
- б) 8,0 дБ
- в) 80 дБ
- г) 8,2 дБ

2. Из характеристики фильтра, приведенной на графике АЧХ,



можно получить данные о:

- а) полосе пропускания по уровню 3 дБ
- б) минимальном усилении полосы пропускания
- в) неравномерности АЧХ
- г) полосе пропускания по уровню 3 дБ, минимальном усилении полосы пропускания, неравномерности АЧХ

3. Какова отличительная особенность копланарной линии передач?

- а) все элементы размещены в стеке подложки
- б) все элементы размещены в одном слое подложки
- в) линия передачи формируется путем травления 3-мерного канала в подложке
- г) все элементы размещены в двух слоях подложки

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>А/01.6 Разработка топологии тестовых структур и топологии сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем, разработка файлов для электронной литографии и изготовления фотошаблонов</p> <p>А/02.6 Подготовка конструкторской документации для запуска сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем в производство</p> <p>А/03.6 Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных сверхвысокочастотных монолитных интегральных схем</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предложенное контрольно-измерительное оборудование позволяет провести экспериментальное определение всех заданных электрических параметров МИС СВЧ. 2. Взаимное подключение контрольно-измерительного оборудования, входящего в состав стенда, позволяет провести экспериментальное определение заданных электрических параметров МИС СВЧ. 3. В схеме измерительного стенда присутствуют все необходимые технологические связи. 4. Схема измерительного стенда допускает минимально возможное количество вариантов

	<p>конфигураций для экспериментального определения всех заданных электрических параметров МИС СВЧ.</p> <p>5. Режимы работы контрольного и измерительного оборудования в составе измерительного стенда соответствуют режимам, заявленным в эксплуатационной документации на данное оборудование.</p> <p>6. В методике контроля параметров и отбраковки МИС СВЧ отражена процедура калибровки измерительного стенда.</p> <p>7. Запланировано внедрение автоматизированного процесса измерения параметров, обработки данных, принятия решения о годности кристаллов и протоколирования результатов для реализации отбраковки МИС СВЧ.</p> <p>8. Требования к технологической оснастке в микрополосковом / коаксиальном / волноводном тракте обеспечивают возможность измерения электрических параметров в условиях внешних воздействующих факторов.</p> <p>9. Отчет оформлен в соответствии с нормами ЕСКД..</p>
--	---

3.2. Типовые задания для практического этапа профессионального экзамена

- **3.2.1.** - Изучите технические требования к МИС.
- Ознакомьтесь с эксплуатационной документацией на контрольно-измерительное оборудование.
- Определите перечень необходимого контрольно-измерительного оборудования для определения всех электрических параметров МИС СВЧ, заданных в технических требованиях.
- Разработайте методики измерения и функциональную схему измерительного стенда, для измерения электрических параметров микросхемы МИС СВЧ.
- Оформите отчет о проделанной работе.

Максимально допустимое время выполнения практического задания: 7 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:	Учебная аудитория
Оборудование:	Особых требований нет

Инструменты:	Персональный компьютер с пакетом Microsoft Office Word, Microsoft Visio
Расходные материалы:	Особых требований нет

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