

**КОМПЛЕКТ
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Инженер-технолог по изготовлению, сборке и корпусированию изделий
«система в корпусе» (6 уровень квалификации)**

(6 уровень квалификации)

Фонд оценочных средств

Совета по профессиональным квалификациям в наноиндустрии

Москва 2018

1.Наименование квалификации и уровень квалификации: **Инженер-технолог по изготовлению, сборке и корпусированию изделий «система в корпусе» (6 уровень квалификации).**

2. Номер квалификации: 29.00500.02

3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (далее - требования к квалификации):

«Специалист по технологии производства «система в корпусе» Код 20.005.

4. Вид профессиональной деятельности: Технология производства изделий микро- и наноэлектроники по принципу «система в корпусе».

5.1. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена.

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания <1>
1	2	3
A/01.6 Техническая документация на контрольно-измерительное оборудование, применяемое для контроля параметров изделий «система в корпусе»	За каждый правильный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов.	<u>Задание 1, 2, 3, 7 с открытым ответом</u>
A/02.6 A/04.6 Основы технологии производства изделия «система в корпусе»	За каждый правильный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов.	<u>Задание 4, 14, 15, 18, 19, 20 с выбором ответа</u> <u>Задание 8, 9, 10, 11, 12, 17, 21 с открытым ответом</u>
A/03.6 Функциональные характеристики изделия «система в корпусе», установленные в технической документации	За каждый правильный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов.	<u>Задание 16 на установление последовательности</u> <u>Задание 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 43 с выбором ответа</u> <u>Задание 37, 44, 45, 46 с открытым ответом</u>
A/01.6 Технологическая документация, определяющая процесс подготовки и тестирования кристаллов и компонентов для изделий «система в корпусе»	За каждый правильный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов.	<u>Задание 5, 6, 13, 60 с выбором ответа</u> <u>Задание 38, 39, 57, 59 с открытым ответом</u>

С/04.6 Эксплуатационные и ресурсные характеристики конечного изделия «система в корпусе»	За каждый правильный ответ – 1 балл, за неверный ответ – 0 баллов.	<u>Задание 40, 41, 42, 48,</u> <u>52, 53, 54, 55, 58 с</u> выбором ответа <u>Задание 47, 49, 50, 51,</u> <u>56 с открытым ответом</u>
---	---	---

5.2 Спецификация практического этапа профессионального экзамена

Положения профессионального стандарта	Критерии оценки соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта		Номера заданий, количество вариантов
	Деятельность соискателя	Показатели оценки	
A/01.6 «Подготовка и тестирование кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»»	Осуществляет контроль кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод о соответствии климатических условий измерений требованиям ГОСТ 29198-89 соответствует ситуации. 2. Результаты визуального контроля качества кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе» соответствуют их реальному состоянию. 3. Контроль электрических параметров компонентов изделия «система в корпусе» осуществлен только для кристаллов и компонентов, прошедших визуальный контроль. 4. Результаты контроля электрических параметров компонентов изделия «система в корпусе» соответствуют их реальному состоянию. 5. Вывод о пригодности кристаллов и компонентов для изготовления изделия «система в корпусе» соответствует результатам контроля 	Задание 1. Два варианта
A/02.6 «Монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус»	Осуществляет монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расположение элементов микросхемы изделия электронной техники соответствует расположению элементов, представленной схемы монтажа. 2. Формовка выполнена в соответствии с ГОСТ 291387-91. 3. Монтаж изделия электронной техники выполнен в соответствии с ГОСТ Р 50044-92 	Задание 2. Два варианта

Положения профессионального стандарта	Критерии оценки соответствия квалификации соискателя положениям профессионального стандарта		Номера заданий, количество вариантов
	Деятельность соискателя	Показатели оценки	
A/03.6 «Контроль электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»»	Проводит контроль электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывод о соответствии климатических условий измерений требованиям ГОСТ 29198-89 соответствует данным автоматизированного контроля параметров. 2. Значения требуемых параметров рассчитаны с учетом погрешности измерений и промахов 	Задание 4. Два варианта
A/04.6 «Корпусирование схемы изделия «система в корпусе» и его проверка на герметичность»	Осуществляет корпусирование схемы изделия «система в корпусе» и его проверку на герметичность	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пайка корпуса выполнена в соответствии с ГОСТ 24715-81. 2. Выводы контактов выполнены с сохранением герметичности изделия 	Задание 3. Два варианта
C/04.6 «Изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе»»	Осуществляет технический контроль изделий «система в корпусе»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор контролируемых параметров соответствует техническому заданию на изделие. 2. Вывод о соответствии климатических условий измерений требованиям ГОСТ 29198-89 соответствует данным автоматизированного контроля параметров. 3. Значения измеренных параметров рассчитаны с учетом погрешности измерений и промахов. 4. Значение требуемого параметра рассчитано в соответствии со значениями измеренных параметров. 5. Вывод по результатам технического контроля изделия соответствует техническому заданию на изделие 	Задание 5. Два варианта

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:

количество заданий с выбором ответа: 34;

количество заданий с открытым ответом:

25;

количество заданий на установление соответствия: 0;

количество заданий на установление последовательности: 1;

время выполнения заданий для теоретического этапа экзамена: 2 час

6.1. Материально-техническое обеспечение теоретического этапа профессионального экзамена:

Помещение: учебная аудитория.

Оборудование: персональный компьютер, принтер.

Канцелярские принадлежности: бумага для печати формата А4, ручка.

6.2. Материально-техническое обеспечение практического этапа профессионального экзамена:

Помещение

- Участок измерения и испытаний или лабораторное помещение, имитирующее участок измерения и испытаний.
- Участок монтажа печатных плат, сборки изделий, контроля и наладки или лабораторное помещение, имитирующее участок монтажа печатных плат, сборки изделий, контроля и наладки.
- Учебная аудитория.

Оборудование

- Компьютер, ОС Windows, MSOffice или аналоги.
- Установка паяльной станции для монтажа и демонтажа микросхем.
- Формовочный автомат.
- Цифровой сканирующий акустический микроскоп D 9600TMC-SAM или аналоги.
- Система измерения удельного поверхностного сопротивления напыленных слоев RMS-EL-Z или аналоги.

Инструменты

- Термометр.
- Барометр.
- Измеритель влажности.

Расходные материалы

- Керамическая подложка с напыленными омическими контактами из алюминия.
- Спецодежда.
- Эпоксидная смола / Эпоксидный клей.
- Корпус типа SMT.
- Печатная плата.

- Печатная микроплата с радиочастотными разъемами.
- Материал припоя – свинец.
- Трафарет.
- Конденсаторы емкостью 100 пФ.
- Конденсатор емкостью 1000 пФ.
- Резисторы номиналом 100 Ом.

7. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий:

Технический эксперт комиссии должен:

1. иметь высшее образование,
2. иметь квалификацию инженер-технолога по разработке, контролю и корректировке технологических маршрутов и процессов изготовления изделий «система в корпусе», стаж работы не менее 5 лет, и быть аттестованным в установленном порядке СПК
3. уметь применять оценочные средства
4. отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

8. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий (при необходимости): проведение инструктажа на рабочем месте.

9. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена

Вариант 1:

Задания 1,2,3,6,11-15,18,22-42

Вариант 2:

Задания 4,5,6,7-10,16-17,19-21,43-60

Задание 1

Дайте описание основной цели согласования технического задания на разработку технологического маршрута и процесса изготовления изделий «система в корпусе». Впишите недостающие формулировки в бланк ответа.

Бланк ответа

Согласование технического задания на разработку технологического маршрута и процесса изготовления изделий «система в корпусе» необходимо

Задание 2

При согласование основного технического задания может быть согласовано частное техническое задание (ЧТЗ) на сборочную оснастку изготовления изделия, что оно должно обязательно учитывать. Впишите свой вариант ответа в бланк ответа.

Бланк ответа

При согласование ЧТЗ обязательно нужно учитывать _____

Задание 3

При согласование технических заданий также разрабатываются и согласовываются план-графики. Для каких целей это делается и что они в себя включают? Впишите свой вариант ответа в бланк ответа.

Бланк ответа

В план-графики разработки технологических маршрутов и процессов изготовления «изделий» включены:

Задание 4

Выберите правильный вариант ответа на вопрос: что предусматривают при планирование разработки нового изделия?

1. Определение критических конструктивных элементов и технических операций.
2. Применение базовых технологических процессов и оборудования.
3. Анализ опыта проектирования изделий-аналогов.
4. Обеспечение и оценку надежности базовых элементов и изделия в целом (с использованием САПР).
5. Спрос на изделия.

Задание 5

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: оформление нормативно-технической документации (маршрутных карт, операционных карт) проводят в соответствии с каким документом?

1. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к тестовым документам
2. ГОСТ 3.1129-93 ЕСТД Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции
3. ГОСТ 18 725-83 Общие технические условия Микросхемы интегральные
4. Произвольная форма.

Задание 6

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какие документы относятся к конструкторской документации?

1. Технические условия
2. Сборочный чертеж
3. Операционная карта
4. Электрическая схема
5. Смета расходов

Задание 7

Впишите в бланк ответа информацию о том, что должно обязательно содержать техническое задание на разработку технологического маршрута изготовления изделий «система в корпусе»

Бланк ответа

В техническом задании на разработку технологического маршрута изготовления изделий «система в корпусе» должно быть указано _____

Задание 8

Впишите в бланк ответа информацию о том, что влияет на выбор технологии изготовления изделий «система в корпусе»?

Бланк ответа

Выбор технологии изготовления изделий «система в корпус» зависит от _____

Задание 9

Впишите в бланк ответа информацию о том, какие существуют основные сборочные операции изготовления изделий в «система в корпусе»?

Бланк ответа

Основные сборочные операции изготовления изделий «система в корпус»

Задание 10

Впишите в бланк ответа информацию о том, требованиям какого документа должно соответствовать изделие «система в корпусе»?

Бланк ответа

Изделие «система в корпус» должно соответствовать

Задание 11

Закончите предложение, вписав недостающие формулировки в бланк ответа

Бланк ответа

Технологический процесс состоит из ряда операций. Операция –это

Задание 12

Закончить предложение

Технологическая операция состоит из переходов.

Переход _____

Задание 13

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: при разработке контрольных карт внешнего вида на сборочных операциях необходимо выполнять требования

1. ОСТ 11 073.013-2008 часть 4
2. Технические условия
3. Сборочные чертежи
4. Технологические карты
5. Ведомость материалов

Задание 14

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответа на вопрос: какие виды корпусов используют при производстве микросхем

1. Металло-керамические
2. Стеклянные
3. Пластмассовые
4. Металлостеклянные
5. Металлополимерные

Задание 15

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: каким требованиями должен соответствовать корпус при выборе конструктива изделия

1. Требованиям ОСТ 11.0305-89
2. Опыт работы с корпусом
3. Наличие оснастки для сборки изделий
4. Теплопроводность
5. Коррозионная стойкость

Задание 16

Установите правильную последовательность выполнения технологических операций:

1. Комплектование партии
2. Герметизация
3. Присоединение выводов
4. Маркировка знака для прослеживания продукции
5. Маркировка на крышке товарного знака, названия, даты изготовления
6. монтаж кристалла на основание корпуса
7. вырубка
8. полимеризация
9. контроль внешнего вида открытой схемы
10. термообработка открытой схемы

Задание 17

При проведении сборочных операций микросхем и полупроводниковых приборов требуется соблюдение определенных условий производства. Укажите в каких документах должны быть указаны эти требования.

Бланк ответа

Проведение сборочных операций микросхем и полупроводниковых приборов требуется соблюдение определенных условий производства. Требования указываются _____

Задание 18

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какие виды монтажа кристалла применяются при сборке микросхем

1. Эвтектическая пайка
2. Приклейка на специальные клеи
3. Приклейка на скотч
4. Пайка
5. Механический крепеж

Задание 19

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какие клеи используются при монтаже кристаллов

1. ВК-26 М
2. ТОК-2
3. Момент
4. ПВА
5. ВК 32-200

Задание 20

Выберите из предложенных вариантов ответов правильный режим сушки клея ВК-26М:

1. Выдерживаются на воздухе 20-30 мин, температура 60° С - 20 мин, температура 230° С – 3 часа.
2. Температура 150° С -1 час;
3. При комнатной температуре – 4,5-5 час
4. Температура 120° С -1 час;
5. Температура 110° С -1 час;

Задание 21

Укажите основные недостатки токопроводящих клеев, вписав недостающие формулировки в бланк ответа.

Бланк ответа

К основным недостаткам токопроводящих клеев относят _____

Задание 22

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какими методами проверяют качество монтажа кристалла на клей?

1. Визуального контроля
2. Приложения сдвигающей нагрузки вдоль плоскости
3. Рентгенографии
4. Сдвигом
5. Раствожением

Задание 23

Выберите правильный вариант формулировки, определяющий эвтектическую пайку.

1. Процесс, при котором припой образуется в результате контактно-реактивного плавления, плавлением паяемых материалов в контакте между собой при температуре ниже температуры плавления наиболее легкоплавкого из них.
2. Процесс, при котором припой образуется при температуре выше температуры плавления высокоплавкого материала одного из участвующих в контакте

Задание 24

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какими методами проверяют качество монтажа кристалла при эвтектической пайке при 100% контроле?

1. Визуального контроля
2. Приложения сдвигающей нагрузки вдоль плоскости
3. Рентгенографии
4. Спектрометрия
5. Масс-спектрометрия

Задание 25

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: при пайке кристалла размером 3,0x3,0 мм используют золотую фольгу размером

1. 5,0x5,0 мм
2. 3,1x3,1 мм
3. 2,8x2,8 мм
4. 2x2 мм
5. 1x1 мм

Задание 26

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какие виды сварки используются для присоединения выводов к контактным площадкам кристалла

1. Электродуговая
2. Ультразвуковая
3. Термокомпрессионная
4. Термозвуковая
5. Пайка

Задание 27

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: при термокомпрессионной сварке в качестве материалов выводов используют

1. Золото
2. Алюминий
3. Медь
4. Молибден
5. Вольфрам

Задание 28

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответа на вопрос: какие существуют разновидности термокомпрессионной сварки?

1. По способу нагрева
2. По типу сварного соединения
3. По способу присоединения
4. По типу оборудования
5. По типу материалов

Задание 29

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответа на вопрос: чем ультразвуковая сварка отличается от других методов сварки?

1. Введением энергии в зону сварки
2. Нагревом при высокой температуре в зоне сварки
3. Одновременно подается энергия в зону сварки и производится нагрев
4. Сжатие сварочных элементов
5. Ультразвуковое воздействие

Задание 30

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: какой метод сварки лучше использовать при выполнении разварки выводов алюминиевой проволокой полупроводниковых приборов?

1. Термокомпрессионная
2. Ультразвуковая
3. Термозвуковая
4. Сварка клином
5. Сварка шариком

Задание 31

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответа на вопрос: герметизацию полупроводниковых приборов и ИМС используют для

1. Защиты от воздействий внешней среды
2. Защиты сварных соединений и кристалла от разрушений
3. Образования поверхности, где можно нанести маркировку
4. Теплоизоляция элементов
5. Электропроводность

Задание 32

Выберите из предложенного перечня правильные варианты ответов на вопрос: какой метод герметизации применяют для ИМС особого назначения

1. Прессованием пластмассой
2. Электроконтактная сварка
3. Заливкой
4. Окунание
5. Покраска

Задание 33

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопросы: что относят основным достоинствам ультразвуковой сварки

1. Возможность соединения широкой номенклатуры материалов;
2. Получение соединений материалов с окисленными поверхностями;
3. Относительно небольшая деформация свариваемых материалов;
4. Невысокая механическая прочность соединений;

5. Минимальное тепловое воздействие на структуру чувствительных к нагреву элементов

Задание 34

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: метод электроконтактной сварки основан

1. На расплавление определенных частей соединяемых металлических деталей за счет прохождения через них электрического тока
2. На расплавление определенных частей соединяемых металлических деталей за счет приложения высокого давления

Задание 35

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: форма сварного шва при электроконтактной сварке зависит от

1. Формы электрода
2. Длительности проведения процесса
3. Величины тока
4. Материала электрода
5. Угла заточки

Задание 36

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: какие методы используют для контроля герметичности?

1. Масс-спектрометрический
2. Вакуум-жидкостной
3. Влажностный
4. Рентгенографический
5. Малые течи

Задание 37

При сборке микросхем проводят испытания линейными ускорениями – что проверяют данными испытаниями? Впишите правильный вариант в бланк ответа.

Бланк ответа

Испытания линейными ускорениями микросхем проводят для контроля _____

Задание 38

Как осуществляется идентификация и прослеживаемость документов на производстве?

Заполните формулировки в бланке ответа.

Бланк ответа

Идентификация и прослеживаемость документов осуществляется

Задание 39

Какие методы используются для прослеживаемости изделий в производстве, дополните формулировку в бланке ответа.

Бланк ответа

Для прослеживаемости изделий в производстве используются методы

Задание 40

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: какими методами происходит подтверждение изделия на соответствие требованиям технического задания?

1. Квалификационные испытания изделия
2. Отбраковочные испытания при изготовлении
3. Проверка документации на требования ТЗ
4. Приемо-сдаточные испытания
5. Входной контроль комплектующих

Задание 41

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: в каком документе установлены методы проведения испытаний

1. ОСТ 11 073.013
2. ОСТ В 11 0998
3. ТУ
4. Паспорт изделия
5. Программа испытаний

Задание 42

Выберите из предложенного перечня правильный вариант ответа на вопрос: на основании какого документа проводятся типовые (квалификационные) испытания изделия?

1. Программа проведения типовых (квалификационных) испытаний
2. ТУ на изделие
3. ОСТ
4. Паспорт изделия
5. Программа испытаний

Задание 43

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: при выборе технологии герметизации какие необходимо учитывать факторы?

1. Необходимый уровень герметичности корпуса
2. Допустимые технологические температуры герметизации
3. Наличие металлизированных соединений поверхностей
4. Автоматизация процесса герметизации
5. Стоимость операции герметизации

Задание 44

Надежность проволочных соединений зависит от правильного выбора проволоки, на что надо обратить внимание при выборе диаметра проволоки, допишите фрагмент правильного ответа в бланке.

Бланк ответа

При выборе диаметра проволоки необходимо учитывать _____

Задание 45

Какое влияние оказывают термические обработки на качество сварных соединений, допишите фрагмент правильного ответа в бланке.

Бланк ответа

Термические обработки влияют на _____

Задание 46

Для каких целей проводят термическую обработку загерметизированных микросхем, допишите фрагмент правильного ответа в бланке.

Бланк ответа

Термическую обработку загерметизированных микросхем проводят для _____

Задание 47

После сборки микросхемы проходят отбраковочные испытания по электрическим параметрам, впишите в бланк ответа в каком документе прописаны эти испытания.

Бланк ответа

Виды отбраковочных испытаний и нормы электрических параметров микросхем устанавливаются _____

Задание 48

Выберите из предложенного перечня правильные ответы на вопрос: к отбраковочным испытаниям по электрическим параметрам относят

1. Контроль электрических параметров при нормальных условиях окружающей среды
2. Контроль электрических параметров при повышенной температуре среды
3. Контроль электрических параметров при пониженной температуре среды

Задание 49

Дайте определение что такое дефект микросхемы, допишите формулировку в бланке ответа

Бланк ответа

Дефект микросхемы - это

Задание 50

Дефекты бывают явные и скрытые. Дайте определение дефектам, вписав формулировки в бланк ответа.

Бланк ответа

Явные дефекты – это _____

Скрытые дефекты _____

Задание 51

На что влияют скрытые дефекты. Впишите формулировки в бланк ответа.

Бланк ответа

Скрытые дефекты влияют на

Задание 52

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: какой смысл вкладывается в понятие «безотказность» в рамках теории надежности?

1. Свойство изделия сохранять работоспособность до разрушения или другого предельного состояния
2. Свойство изделия сохранять работоспособность в течение определенного интервала времени
3. Состояние изделия, при котором в данный момент времени оно обеспечивает нормальное выполнение заданных функций

Задание 53

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: на основании каких документов принимается решение о внесение изменений в технологический процесс изготовления микросхем?

1. Протоколы квалификационных (типовых) испытаний
2. Протоколы приемо-сдаточных испытаний
3. Акт комиссии о приемке ОКР
4. Приказ по предприятию
5. Паспорт изделия

Задание 54

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: как проводится внесение изменений в технологический процесс?

1. Внесением изменений в технологические карты, маршрутную карту
2. Проведение технологического опробования на уровне технолога
3. Проведение технологического опробования с проведением типовых испытаний
4. Оформлением РВО
5. Перевыпуск технологической карты

Задание 55

Выберите правильный вариант ответа на вопрос: каким образом осуществляется коррекция документации:

1. Извещение на изменение
2. Приказ
3. Просто вносится изменение в документ
4. Оформлением РВО
5. Перевыпуск технологической карты

Задание 56

Каким образом происходит аттестация (подтверждение) технологического процесса изготовления микросхем? Впишите формулировки в бланк ответа.

Бланк ответа

Аттестация (подтверждение) технологического процесса изготовления микросхем проведением

Задание 57

При разработке технологического процесса учитывают ли с каким процентом выхода годных будет выпускаться изделие?

Бланк ответа

При разработке технологического процесса процент выхода годных изделия

Задание 58

Какие методы используют для увеличения процента выхода годных изделий?

1. Обучение персонала
2. Совершенствование технологического процесса
3. Внедрение новых материалов
4. Замена устаревшего оборудования
5. Автоматизация процесса

Задание 59

Впишите в бланк ответа, что нужно учитывать при выборе технологического оборудования?

Бланк ответа

При выборе технологического оборудования нужно учитывать _____

Задание 60

Выберите из предложенного перечня правильный ответ на вопрос: каким образом проводится подтверждение работоспособности технологического оборудования на соответствие техническим параметрам:

1. Проверка оборудования метрологической службой
2. Контроль на технологическую точность
3. Внешний осмотр
4. Чек-лист
5. Инструктаж персонала

10. Правила обработки теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена: результат прохождения теоретического этапа профессионального экзамена определяется как сумма баллов, полученная соискателем за каждое теоретическое задание, максимально 60 баллов.

Теоретический этап профессионального экзамена считается пройденным положительно при количестве набранных соискателем баллов – 42. Решение о допуске к практическому экзамену принимается при количестве набранных соискателем баллов 42 и более.

2.2 Оценочные средства для практического этапа профессионального экзамена

ЗАДАНИЕ 1.

Трудовая функция

А/01.6 «Подготовка и тестирование кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»».

Деятельность соискателя, подлежащая оценке

Осуществляет контроль кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»».

Основные показатели оценки

1. Вывод о соответствии климатических условий измерений требованиям ГОСТ 29198-89 соответствует ситуации.
2. Результаты визуального контроля качества кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе» соответствуют их реальному состоянию.
3. Контроль электрических параметров компонентов изделия «система в корпусе» осуществлен только для кристаллов и компонентов, прошедших визуальный контроль.
4. Результаты контроля электрических параметров компонентов изделия «система в корпусе» соответствуют их реальному состоянию.
5. Вывод о пригодности кристаллов и компонентов для изготовления изделия «система в корпусе» соответствует результатам контроля.

Формы оценки

продукт практической деятельности (журнал визуального контроля).

Методы оценки

оценка по эталону.

Требования к процедуре оценки

Помещение:	Участок измерения и испытаний или Лабораторное помещение, имитирующее участок измерения и испытаний
Оборудование:	Цифровой сканирующий акустический микроскоп D 9600 TM C-SAM или аналоги Система измерения удельного поверхностного сопротивления напыленных слоев RMS-EL-Z или аналоги
Инструменты:	Термометр Барометр Измеритель влажности
Расходные материалы:	Керамическая подложка с напыленными омическими контактами из алюминия – 3 Спецодежда
Доступ дополнительным инструкциям и справочным материалам:	Паспорт цифрового сканирующего акустического микроскопа D 9600 TM C-SAM или аналогов Паспорт системы измерения удельного поверхностного сопротивления напыленных слоев RMS-EL-Z или аналогов Инструкция по эксплуатации цифрового сканирующего акустического микроскопа D 9600 TM C-SAM или аналогов

	Инструкция по эксплуатации системы измерения удельного поверхностного сопротивления напыленных слов RMS-EL-Z или аналогов ГОСТ 29198-89
Норма времени:	Максимально допустимое время выполнения задания – 60 минут

Основание для создания параллельных вариантов: различные дефекты компонентов изделия «система в корпусе».

Положительное решение о соответствии деятельности соискателя положениям профессионального стандарта в части трудовой функции А/01.6 «Подготовка и тестирование кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»» принимается при условии получения им 16 баллов.

Вариант 1

Изучите техническую документацию на получение омических контактов (*Источник 1*). Ознакомьтесь с формой журнала контроля кристаллов и компонентов изделия электронной техники (*Бланк*).

Проведите контроль полученных керамических подложек с напыленными омическими контактами. Заполните журнал контроля.

На выполнение задания отводится 60 минут.

Бланк

Журнал визуального контроля кристаллов и компонентов изделия электронной техники

Стр. 1

Подложка:	керамическая № 1
Климатические условия проведения испытаний	
Наличие/отсутствие дефектов	
Вид дефекта	
Фотография дефекта	
Параметр	
Значение	
Заключение	

Дата: _____

Подпись: _____

Стр. 2

Подложка:	керамическая № 2
-----------	------------------

Климатические условия проведения испытаний	
Наличие/отсутствие дефектов	
Вид дефекта	
Фотография дефекта	
Параметр	
Значение	
Заключение	

Дата: _____

Подпись: _____

Стр.3

Подложка:	керамическая № 3
Климатические условия проведения испытаний	
Наличие/отсутствие дефектов	
Вид дефекта	
Фотография дефекта	
Параметр	
Значение	
Заключение	

Дата: _____

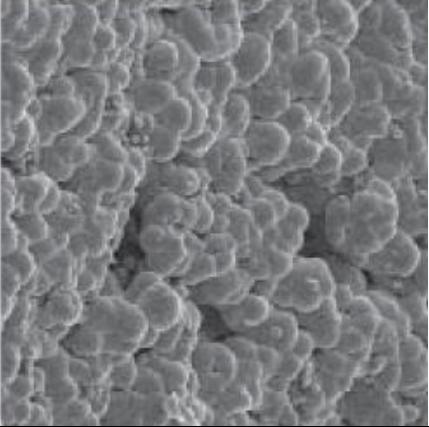
Подпись: _____

Техническое задание

№ п/п	Наименование операции	Оборудование, материалы	Режимы	Дата, время начала и окончания	Подпись	Примечания (Указывать если были переделки операций)
ОМИЧЕСКИЕ КОНТАКТЫ						
2.1			Если пластины лежали дольше 24 часов - Обработка перед фотолитографией по п.1.1			
2.2.1	Фотолитография ФШ – 002 –О.К.	Нанесение OPTISpin	LOR5B 3000/800 AZ1505 4000/400			
2.2.2		Экспонирование Heidelberg DWL2000	Dos= ____; pF=0; WrH=4mm			
2.2.3		Проявление OptiWet	MF319, 20''			
2.3	Контроль внешнего вида	Микроскоп. Контроль по тесту ОК с шириной полоски 1,5 мкм.	x1000, Перемычка в обоих слояхфоторезиста должна сохраняться. Если она перепроявлена, переделать ФЛГ			
2.4	Контроль внешнего вида	микроскоп	контроль профиля резиста, размер в LOR должен быть на 0,5÷0,9мкм больше чем в S1805,контроль совмещения, измер. расстояния С-И			
2.5	Очистка плазменная	YES, O2	2',300W			
2.6	Активация химическая в растворе HCl	HCl:H2O=1:10 ДИ вода ($\geq 18\text{MOm}$) сушка N2	1' 2' 1'			
2.7	Напыление электронно-лучевое в вакууме	Orion 5, Al	5/25/100/20/150 нм откачать до $P \leq 5 \cdot 10^{-7}\text{Torr}$, время откачки ≥ 4 часов напылять при $P \leq 5 \cdot 10^{-6}\text{Torr}$	Загрузка Выгрузка		S= M(Au)=

№ п/п	Наименование операции	Оборудование, материалы	Режимы	Дата, время начала и окончания	Подпись	Примечания (Указывать если были переделки операций)
2.8	Удаление фоторезиста в диметилформамиде(взрыв)	ДМФА чистый из бутылки ДМФА чистый из бутылки ИПС чистый из бутылки ИПС чистый из бутылки сушка N2	40°C/~30' 40°C/~20' с ультразвуком 2раза по1' 5' с ультразвуком 1 раз по1' 5' с ультразвуком 1 раз по1' 1'			
2.9	Контроль параметров	станция для измерения удельного сопротивления	удельное сопротивление должно быть $(2,73\pm2\%) \text{ мкОм}\cdot\text{см}$			
2.10	Контроль внешнего вида	микроскоп	$\times 1000$, Не должно быть рельефа на О.К., неровных краев.			

Инструмент проверки

Эталон		Проверяемый показатель	Оценка, +\-
Климатические условия проведения испытаний (на всех трех страницах)	указаны значения: температуры, влажности воздуха, давления	1*	
	указано, что климатические условия проведения испытания соответствуют ГОСТ 29198-89	1*	
Подложка:	керамическая № 1		
Наличие/отсутствие дефектов	Наличие дефекта	2*	
Вид дефекта	Трещины в металлическом слое	2*	
Фотография дефекта		2*	
Параметр	-	3*	
Значение	-	3*	
Заключение	На этапе визуального контроля был выявлен дефект напыления омических контактов на керамическую подложку. Керамическая подложка непригодна для дальнейшего использования	5*	
Подложка:	керамическая № 2		
Наличие/отсутствие дефектов	Отсутствуют		
Вид дефекта	-	2*	
Фотография дефекта	-		
Параметр	удельное сопротивление	4*	
Значение	2,75 мкОм·см	4*	
Заключение	Керамическая подложка пригодна для дальнейшего использования	5*	
Подложка:	керамическая № 3		
Наличие/отсутствие дефектов	Отсутствуют		
Вид дефекта	-	2*	
Фотография дефекта	-		
Параметр	удельное сопротивление	4*	

Эталон		Проверяемый показатель	Оценка, +\-
Значение	3,5 мкОм·см	4*	
Заключение	Значение удельного сопротивления не удовлетворяет значению, указанному в техническом задании. Керамическая подложка непригодна для дальнейшего использования	5*	

*Знаком отмечены критерии, выполнение которых является обязательным для принятия решения о начале \ продолжении оценивания работы.

Заключение

Готовность соискателя к осуществлению контроля кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»	балл	дата	оценщик
продемонстрирована (16 баллов)			
не продемонстрирована (0-15 баллов)			

Вариант 2

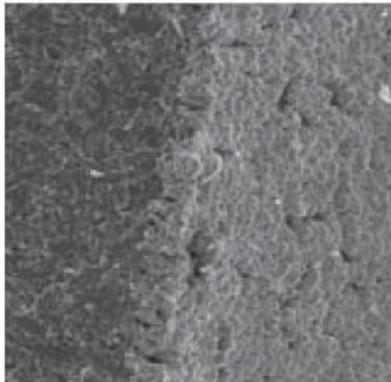
Изучите техническую документацию на получение омических контактов (*Источник I*). Ознакомьтесь с формой журнала контроля кристаллов и компонентов изделия электронной техники(*Бланк*).

Проведите контроль полученных керамических подложек с напыленными омическими контактами. Заполните журнал контроля.

Навыполнение задания отводится 60 минут.

Бланки и источник аналогичны использованным в варианте 1.

Инструмент проверки

Эталон		Проверяемый показатель	Оценка, +\-
Климатические условия проведения испытаний (на всех трех страницах)	указаны значения: температуры, влажности воздуха, давления	1*	
	указано, что климатические условия проведения испытания соответствуют ГОСТ 29198-89	1*	
Подложка:	керамическая № 1		
Наличие/отсутствие дефектов	Отсутствуют	2*	
Вид дефекта	-		
Фотография дефекта	-		
Параметр	удельное сопротивление	4*	
Значение	3,4 мкОм·см	4*	
Заключение	Значение удельного сопротивления не удовлетворяет значению, указанному в техническом задании. Керамическая подложка непригодна для дальнейшего использования	5*	
Подложка:	керамическая № 2		
Наличие/отсутствие дефектов	Наличие дефекта	2*	
Вид дефекта	пятно на поверхности (отсутствует алюминий)	2*	
Фотография дефекта		2*	
Параметр	-	3*	
Значение	-	3*	
Заключение	На этапе визуального контроля был выявлен дефект напыления омических контактов на керамическую подложку. (Керамическая подложка непригодна для дальнейшего исследования)	5*	
Подложка:	керамическая № 3		
Наличие/отсутствие дефектов	Отсутствуют		
Вид дефекта	-	2*	
Фотография дефекта	-		

Эталон		Проверяемый показатель	Оценка, +\-
Параметр	удельное сопротивление	4*	
Значение	2,85 мкОм·см	4*	
Заключение	Керамическая подложка пригодна для дальнейшего использования	5*	

*Знаком отмечены критерии, выполнение которых является обязательным для принятия решения о начале \ продолжении оценивания работы.

Заключение

Готовность соискателя к осуществлению контроля кристаллов и компонентов изделия «система в корпусе»	балл	дата	оценщик
продемонстрирована (16 баллов)			
не продемонстрирована (0-15 баллов)			

11. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств (при наличии):

- приказ министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01.11.2016 № 601н «Об утверждении Положения о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации»;
- методика проектирования организации и содержания профессионального экзамена по оценке квалификаций в наноиндустрии;;
- приказ Минтруда России от 12.12.2016 N726н «Об утверждении Положения о разработке наименований квалификаций и требований к квалификации, на соответствие которым проводится независимая оценка квалификации»;
- профессиональный стандарт Специалист по технологии производства систем в корпусе
- реестр профессиональных квалификаций НАРК;
- постановление Правительства Российской Федерации от 16.11. 2016 № 1204 «Об утверждении Правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена».