# Комплект оценочных материалов по дисциплине«Проектирование интегральных микросхем»

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Основная функция ИМС заключается в преобразовании:

А) энергии

Б) информации

В) электричества

Г) теплоты

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Выберите один правильный ответ

Схемотехническая интеграция в ИМС означает:

А) выполнение более сложных функций по сравнению с функциями отдельных дискретных приборов

Б) объединение значительного числа элементов и соединяющих их проводников в единую конструкцию

В) создание всех элементов и межэлементных соединений в едином технологическом цикле

Г) создание элементов и межэлементных соединений в разных технологических циклах

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Выберите один правильный ответ

Материалы подложки микросхемы и нанесенных на нее пленок должны обладать близкими значениями температурных коэффициентов:

А) линейного расширения

Б) сопротивления

В) емкости

Г) индуктивности

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Выберите один правильный ответ

При изготовлении мощных ГИС в качестве подложки используют:

А) монокристаллы

Б) керамики

В) стекла

Г) ситаллы

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие между типами ИМС и их характерными особенностями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Тип ИМС |  | Характерные особенности ИМС |
| 1) | полупроводниковые | А) | получают экструзией различных паст через сетчатые трафареты с последующей их сушкой и вжиганием |
| 2) | тонкопленочные | Б) | составными частями являются элементы и навесные компоненты |
| 3) | толстопленочные | В) | все элементы и межэлементные соединения выполнены в объёме или на поверхности полупроводникового кристалла |
| 4) | гибридные | Г) | толщина пленки менее микрометра |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Установите правильное соответствие между типами ИМС и классификационными признаками. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Тип ИМС |  | Классификационные признаки |
| 1) | биполярные, полевые, комбинированные | А) | по типу используемых основных активных элементов |
| 2) | цифровые и аналоговые | Б) | по конструктивно-технологическому исполнению |
| 3) | полупроводниковые, пленочные, гибридные | В) | по функциональному назначению |
| 4) | заказные, полузаказные, общего назначения | Г) | по применимости в аппаратуре |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | В | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Установите правильное соответствие между областями интегрального транзистора и характерными толщинами слоев. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Область интегрального транзистора |  | Толщина слоя |
| 1) | подложка | А) | 200 мкм |
| 2) | эпитаксиальный слой | Б) | 2 мкм |
| 3) | эмиттерная область | В) | 0,5 мкм |
| 4) | базовая область | Г) | 10 мкм |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| А | Г | В | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Установите правильное соответствие между параметрами интегрального транзистора и их значениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Параметр интегрального транзистора |  | Значение параметра |
| 1) | коэффициент усиления | А) | 200 МГц |
| 2) | предельная частота | Б) | 100 |
| 3) | пробивное напряжение коллектор-база | В) | 6 В |
| 4) | пробивное напряжение эмиттер-база | Г) | 30 В |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите ИМС в направлении возрастания степени интеграции:

А) полупроводниковые полевые;

Б) полупроводниковые биполярные;

В) тонкопленочные;

Г) толстопленочные;

Правильный ответ: Г, В, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Расположите в правильной последовательности элементы маркировки микросхем:

А) элемент, характеризующий область применения микросхемы;

Б) элемент, который указывает группу микросхемы по конструктивно-технологическому признаку;

В) элемент, который определяет порядковый номер разработки серии;

Г) элемент, характеризующий материал и тип корпуса.

Правильный ответ: А, Г, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Расположите в правильной логической последовательности этапы проектирования ИМС:

А) проводят конструктивные расчеты исполнения элементов в интегральном виде;

Б) разрабатывают комплект конструкторской документации;

В) выбирают технологический процесс изготовления ИМС;

Г) рассматривают возможность технической реализации проектируемого узла в виде ИМС.

Правильный ответ: Г, В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Расположите в правильной логической последовательности этапы изготовления ГИС:

А) напыление резистивного слоя;

Б) фотолитография резистивного слоя;

В) подготовка подложки;

Г) напыление диэлектрического слоя.

Правильный ответ: В, А, Б, Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Материал подложки ГИС должен обладать высокой механической \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: прочностью

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При толщине пленок ГИС около 100 нм допускается высота микронеровностей около 25 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: нанометров

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Представление об основных принципах работы проектируемой ИМС дает схема электрическая \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: принципиальная

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Общие технические условия на интегральные микросхемы устанавливают требования ко всем типам ИМС опытного, серийного и массового\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: производства

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Дайте ответ на вопрос.

В каких единицах измеряют удельное поверхностное сопротивление резистивной пленки?

Правильный ответ: Ом на квадрат / Ом/ / Ом

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Дайте ответ на вопрос.

В каких единицах измеряют допустимую удельную мощность рассеяния материала тонкопленочного резистора?

Правильный ответ: Вт/$см^{2}$/ ватт деленый на сантиметр квадратный /Вт/$м^{2}$/Вт/$мм^{2}$

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Дайте ответ на вопрос.

Для работы в каких помещениях допускается использование пластмассовых корпусов ИМС?

Правильный ответ: отапливаемых/в помещениях с отоплением

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Дайте ответ на вопрос.

Какое свойство ИМС характеризуют показатели вероятность безотказной работы на заданном отрезке времени и среднее время безотказной работы?

Правильный ответ: надежность/безотказность/долговечность

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Что представляет собой тонкопленочный конденсатор и чем определяются его параметры?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Тонкопленочный конденсатор имеет трехслойную структуру металл – диэлектрик – металл, расположенную на изолирующей подложке. Параметры тонкопленочного конденсатора определяются в основном диэлектрическим материалом. На свойства диэлектрика могут оказывать существенное влияние металлические обкладки.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

2. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Для чего нужны тонкопленочные проводники в микросхемах?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Тонкопленочные проводники в микросхемах служат для соединения пассивных тонкопленочных элементов и создания контактных площадок, к которым присоединяют навесные элементы и внешние выводы.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

3. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Каковы общие требования к маркировке ИМС?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

На каждом корпусе интегральной микросхемы должны четко обозначены (нанесены):товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение типа ИМС; месяц и две последние цифры года изготовления; обозначение первого вывода, если он не указан другим способом. Маркировка должна оставаться устойчивой и разборчивой при эксплуатации ИМС в режимах и условиях, оговоренных в технической документации.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4

4. Дайте развернутый ответ на вопрос.

Что представляет собой программный пакет «КОМПАС» и каковы его возможности с точки зрения проектирования ИМС?

Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

«КОМПАС» – это универсальная система автоматизированного проектирования, позволяющая в оперативном режиме выпускать чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, расчётно-пояснительные записки, технические условия, текстовые и прочие документы в соответствии с ЕСКД, ЕСТД и международными стандартами. В этой среде мы можем получить полный пакет конструкторско-технологической документации к разрабатываемой ИМС.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3, ПК-4