

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андронов Владимир Германович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 06.10.2024 21:50:18  
Уникальный программный ключ:  
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

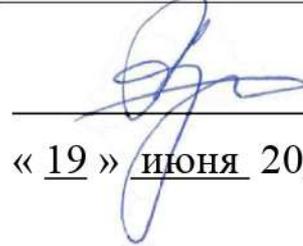
**Юго-Западный государственный университет**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Заведующий кафедрой**

**космического приборостроения**

**и систем связи**



**В.Г. Андронов**

**« 19 » июня 20 24 г.**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине**

**Технологии создания телекоммуникационных устройств**

*(наименование дисциплины)*

**ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и**

*код и наименование ОПОП ВО*

**системы связи, направленность «Проектирование систем связи малых  
космических аппаратов»**

**Курск – 2024**

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### *1. Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ*

1. Назовите основные функциональные узлы, применяемые в устройствах телекоммуникации.
2. Каким образом повышается эффективность использования выделенных частотных диапазонов в системах телекоммуникации? (общие принципы).
3. Каковы основные методы синтеза частот?
4. Что такое прямой когерентный синтез частот?
5. Что такое прямой некогерентный метод синтеза частот?
6. Назовите методы прямого синтеза.
7. Каков принцип действия когерентного синтезатора по методу гармоник?
8. Каковы недостатки когерентного синтезатора по методу гармоник?
9. Какие проблемы преодолевает когерентного синтезатора по методу гармоник с двойным преобразованием частоты?
10. В чём преимущество синтезаторов на основе идентичных декадных делителей частоты в сравнении с синтезаторами по методу гармоник
11. Назовите основные узлы синтезатора с системой фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).
12. Какую функцию выполняет система фазовой автоподстройки частоты в синтезаторе косвенного синтеза?
13. Каковы функции фазового детектора в синтезаторе косвенного синтеза частот?
14. Чем определяется шаг перестройки частоты в синтезаторе косвенного синтеза?
15. Каким образом изменяется частота в синтезаторе косвенного синтеза?
16. Чем определяется ошибка в поддержании частоты в установившемся режиме в синтезаторе с ФАПЧ?
17. Какие параметры синтезатора определяет выбор частоты, на которой работает фазовый детектор в синтезаторе с ФАПЧ?
18. С какой целью делится частота генератора, управляемого напряжением (ГУН) на фиксированный коэффициент деления в СВЧ синтезаторах?
19. Какую проблему преодолевают двухконтурные синтезаторы с ФАПЧ?
20. В чём заключаются недостатки простейшего синтезатора прямого цифрового синтеза с управляемым делителем частоты?
21. Каков принцип действия синтезатора прямого цифрового синтеза с управляемым делителем частоты?
22. Каков принцип действия синтезатора прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?
23. Чем определяется шаг перестройки синтезатора прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

24. Каким образом изменяют частоту выходного сигнала прямого цифрового синтезатора по методу накопления фазы?

25. Чем определяется максимальная погрешность установки частоты на выходе синтезатора по методу накопления фазы?

26. Каково значение абсолютной максимальной погрешности установки частоты на выходе синтезатора по методу накопления фазы?

27. Как соотносятся разрядность накапливающего сумматора фазы и разрядность адреса ПЗУ, хранящего коды мгновенных значений синусоиды прямого цифрового синтезатора по методу накопления фазы?

28. К каким последствиям приводит усечение кода фазы прямого цифрового синтезатора по методу накопления фазы?

29. Как реализуется амплитудная модуляция в синтезаторе прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

30. Как реализуется квадратурная модуляция в синтезаторе прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

31. К каким последствиям приводит ограничение разрядности цифроаналогового преобразователя синтезатора прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

32. Что такое передискретизация и что она даёт для синтезатора прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

33. Какие виды модуляции допускают синтезаторы прямого цифрового синтеза по методу накопления фазы?

34. Какими преимуществами обладает синтезатор с ФАПЧ использующий прямой цифровой синтезатор для формирования опорной частоты?

35. Каковы преимущества двухконтурного синтезатора с ФАПЧ использующего вместо петли высокого разрешения прямой цифровой синтезатор?

36. Как можно расширить частотный диапазон прямого цифрового синтезатора?

37. Каков принцип действия смесителей?

38. Какой должна быть вольтамперная характеристика нелинейного элемента для минимизации количества комбинационных частот?

39. Какое значение имеет для смесителей имеет динамический диапазон и уровень шумов?

40. В чём достоинство балансных смесителей?

41. Изобразить схему диодного балансного смесителя.

42. Изобразить схему двойного балансного смесителя.

43. Что такое точка децибельной компрессии?

44. Что такое смеситель класса I, II, III?

45. С какой целью встраивается фотодиод в лазерный диод оптического источника?

46. Какие требования предъявляются к драйверу оптического лазерного диода?

47. С какой целью вводится смещение лазерного диода оптического источника?

48. Каким образом стабилизируется амплитуда оптического сигнала в каналах передачи?
49. Каковы преимущества оптических передатчиков с лазерными диодами в сравнении со светодиодами?
50. Какова область применения светодиодов в оптических каналах связи?
51. Какие фотодиоды используют в приёмниках оптических каналов связи?
52. Сравните достоинства и недостатки р-і-п лавинных фотодиодов?
53. Почему для усиления сигналов фотодиодов используют трансимпедансные усилители?
54. С какой целью асимметричный сигнал на выходе трансимпедансного усилителя преобразуется в дифференциальный?
55. Понятие проектирования технического объекта.
56. Стадии разработки КД на изделие.
57. Какие работы свойственны стадии технического предложения?
58. Какие стадии проектирования включают в научно-исследовательскую работу?
59. Какие стадии проектирования включают в опытно-конструкторскую работу?
60. В чём состоит модульный принцип проектирования?
61. Что понимается под модулем электронной аппаратуры?
62. Что относят к электронным модулям нулевого уровня?
63. Что представляет собой электронный модуль первого уровня?
64. К каким уровням электронных модулей относятся силовой трансформатор, микроконтроллер, интегральная схема синтезатора?
65. Сколько уровней модульности имеет цифровой переносный мультиметр?
66. Сколько уровней модульности имеет персональный компьютер?
67. Основные Государственные стандарты, регламентирующие состав и требования к технической документации.
68. Состав и назначение ЕСКД.
69. Текстовые конструкторские документы, входящие в состав ЕСКД.
70. Что включает в себя ведомость технического проекта?
71. Что такое схема и каково назначение схем?
72. Что называется элементом схемы?
73. Что называется устройством?
74. Что называется функциональной группой элементов на схеме?
75. Что такое линия взаимосвязи на на схеме?
76. Какие виды схем принято выделять?
77. Как обозначают типы схем?
78. Какой тип схем содержит в обозначении цифру 0?
79. Какие типы схем принято выделять?
80. Какому виду и типу схем соответствует обозначение ЭЗ?
81. Может ли схема с обозначением Э0 содержать схему соединений?
82. Как различаются виды схем при обозначении чертежей?
83. Каковы основные требования к разработке и оформлению схем?

84. Сформулируйте основные правила составления перечня элементов.

85. Виды электронных конструкторских документов (ЭКД)?

86. Что представляет собой агрегированный электронный конструкторский документ?

87. Основные требования к разработке и оформлению ЭКД.

## **2. Схемотехническое проектирование в САПР**

1. Классификационные признаки САПР по ГОСТ 23501.108-85.

2. Подсистемы САПР электронной аппаратуры и их функции.

3. Требования к САПР.

4. Основные принципы построения САПР

5. В чём состоит принцип модульности при построении САПР?

6. Сформулируйте принцип информационного единства САПР.

7. В чём состоит принцип комплексности САПР?

8. Что означает для САПР принцип включения?

9. Что означает требование сквозного проектирования к САПР?

10. Какими методами достигается сквозное проектирование при использовании САПР?

11. Как реализуется сквозное проектирование при использовании нескольких САПР по методике «точка-точка»?

12. В чём проблемы реализации сквозного интегрирования по методике «точка-точка»?

13. В чём суть методики объединения САПР для организации сквозного проектирования на основе системы сопровождения данных об изделии - PDM (Product Data Management) в виде реляционной базы данных?

14. В чём проблемы построения интеграции систем на основе системы сопровождения данных об изделии?

15. Каковы недостатки использования в качестве систем сквозного проектирования готовых решений от одного производителя (Компас, Altium Designer...)?

16. В чём сущность перспективного способа реализации системы сквозного проектирования на основе информационного ядра в виде реляционной базы данных?

17. Перечислите известные вам САПР электронных устройств.

18. На каком языке в основном моделируются схемы электронных устройств?

19. Какие проектные процедуры свойственны этапу схемотехнического проектирования?

20. Какие задачи решаются на этапе структурного синтеза?

21. Какие методы используются на этапе синтеза электронных схем?

22. С какой целью проводится анализ электронного устройства?

23. Что подразумевает оптимизация устройства?

24. Как реализуется процедура оптимизации проектного решения?

25. Что такое маршрут проектирования?

26. Что такое восходящее и нисходящее проектирование?

27. Что такое эвристический многовариантный анализ?

28. Какова причина применения методов оптимизации на ЭВМ?

29. Что представляет собой структурная и параметрическая оптимизация?

30. Назовите этапы параметрической оптимизации устройств на ЭВМ.

31. Основные принципы проектирования электронных средств с широким применением САПР.

32. Какова роль имитационного моделирования в процессе проектирования?

33. Редакторы схем, назначение, функции (иерархия, выравнивание, перетрассировка, автогенерация и редактирование наименований, экспорт, именование связей, отслеживание повторов обозначений, поясняющие надписи, импорт- экспорт и т.п.).

34. Поддержка стандартов в редакторах схем, методы решения проблем несовместимости и отсутствия библиотечных элементов (на примерах САПР).

### ***3. Проектирование печатных плат в САПР***

1. Назовите основные этапы типового процесса разработки печатных плат.

2. В чём заключается подготовка к конструированию ПП?

3. Каковы основные задачи конструкторского проектирования ПП?

4. Какие расчёты выполняются перед размещением элементов на ПП?

5. В каком порядке и какими способами осуществляется размещение компонентов на ПП?

6. В каких случаях прибегают к изменению расположения компонентов ПП и что может служить основанием для этого?

7. Какова задача трассировки?

8. Что является исходной информацией для задачи трассировки?

9. Что может служить критериями трассировки?

10. В каких случаях прибегают к автоматической трассировке?

11. Чем отличаются автоматическая, ручная и интерактивная трассировки?

12. Что подразумевает контроль параметров ПП?

13. Перечислите типичные ошибки конструирования.

14. Способы организации соединений элементов?

15. Объяснить смысл применение микрополосковых и полосковых линий.

16. Каковы преимущества применения дифференциальных пар для соединения компонентов?

17. Какова инженерная оценка ёмкости микрополосковой линии?

18. Какова инженерная оценка ёмкости полосковой линии?

19. Как изменяется ёмкость металлизированного отверстия при пропорциональном изменении размеров его сечения?

20. Как зависит ёмкость металлизированного устройства от толщины платы?

21. Каковы способы уменьшения длины металлизированного отверстия?

22. Какова инженерная оценка погонной индуктивности проводника?

23. Что происходит с индуктивностью замкнутого контура при сближении проводников и какова причина изменения?

24. Что такое подскок напряжения и в чём причина его появления?

25. Как уменьшить подскок напряжения на земляном контуре ПП?

26. Каким образом можно уменьшить индуктивность каждого проводника в системе питания?

27. Как уменьшить падение напряжения на переходных отверстиях печатной платы?
28. Как уменьшить полное сопротивление шины питания?
29. Чем определяется индуктивность контура с переходными отверстиями?
30. Что такое помеха «типа дельта I» на ПП и как её уменьшить?
31. Какова связь между индуктивностью и ёмкостью линии передачи, образованной сближенными прямым и возвратным проводниками?
32. В чём заключается свойство симметричности дифференциальных пар?
33. Как влияет электромагнитная связь между проводниками дифференциальной пары на её помехоустойчивость?
34. Что такое GERBER файлы?
35. Что такое апертуры в GERBER формате?
36. Что включает в себя стандартный GERBER формат (RS-274D код)?
37. Что представляет собой модель печатной платы в формате Gerber?
38. Что означает «однопроходность» Gerber-программы?
39. В каком формате представлен Gerber –файл?
40. Как обеспечивается масштабируемость Gerber –изображений (независимость от разрешения)?

**Шкала оценивания: 6-ти балльная.**

**Критерии оценивания:**

**6 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4-5 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2-3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теря-

ется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0-1 балл** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

### 1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1. Элементная база и узлы ТКУ. Организация проектирования ТКУ

1. На какой стадии проектирования электронных средств впервые в полном объеме разрабатывается конструкторская документация

- а. на этапе эскизного проектирования
- б. на этапе технического предложения
- в. на этапе технического проекта.

2. Патентный поиск, обсуждение возможных вариантов создания ЭС осуществляются на стадии \_\_\_\_\_ проектирования.

3. Конструкторскую и технологическую проработку выбранного варианта реализации ЭС; изготовление действующего образца или серии образцов осуществляют на стадии \_\_\_\_\_?

4. Установите последовательность стадий разработки электронных средств:

- 1. технический проект;
- 2. техническое предложение;
- 3. эскизный проект.

5. На стадии технического предложения конструкторская документация получает литеру

- а. «П»;
- б. «А»;
- в. «Т»;
- г. «Э»;
- д. «О».

6. Выберите неверный ответ. На стадии технического предложения

- а. проводится анализ существующих решений;
- б. решаются вопросы технологии изготовления, наладки и испытания;
- в. осуществляется предварительный выбор вариантов решения, удовлетворяющих требованиям технического задания;
- г. выполняется макетирование проблемных узлов;
- д. осуществляют разработку требований к функциональным узлам, блокам изделий.

7. Выберите верное утверждение. На стадии эскизного проектирования

а. Образцы проходят испытания, по результатам которых проводится коррекция и доработка конструкторской документации.

б. Выполняется макетирование проблемных узлов;

в. Осуществляют разработку требований к функциональным узлам, блокам изделий;

г. Разрабатывается полный комплект конструкторской и технологической документации;

д. Осуществляется предварительный выбор вариантов решения, удовлетворяющих требованиям технического задания.

8. На стадии эскизного проектирования конструкторская документация получает литеру

а. «П»;

б. «А»;

в. «Т»;

г. «Э»;

д. «Б».

9. Полному комплекта рабочей КД опытного образца присваивают литеру \_\_\_\_ .

10. В опытно-конструкторскую разработку (ОКР) включается стадия

а. разработки технического проекта и технологической подготовки производства;

б. разработки ТЗ и технического предложения

в. эскизного проектирования.

11. После корректировки конструкторской документации (КД) по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, КД присваивается литера \_\_\_\_ .

12. Установите соответствие.

1. ГОСТ Р 52003–2003	А. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
2. ГОСТ 2.001–93	Б. Уровни разукрупнения электронных средств
3. ГОСТ 2.701–84	В. Состав и классификацию стандартов ЕСКД
4. ГОСТ 2.102–68	Г. Виды и комплектность конструкторских документов
5. ГОСТ 2.051–2006	Д. Разделяет схемы на десять видов с буквенным обозначением:
6. ГОСТ Р 34.10–2001	Е. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
	Ж. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи

13. Ячейка, представляющая собой печатную плату (ПП), является примером модуля

а. нулевого уровня;

б. первого уровня;

в. второго уровня;

г. третьего уровня.

14. Пояснительная записка (ПЗ)

- а. определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта;
- б. содержит описание устройства и принципа действия проектируемого изделия, а также технико-экономическое обоснование разработки;
- в. состоит из перечня документов, вошедших в технический проект;
- г. содержит чертежи деталей, изображение деталей и другие необходимые данные для их изготовления и контроля.

15. Установите соответствие между типами схем и их цифровым обозначением.

1. структурные	а. (2)
2. функциональные	б. (6)
3. принципиальные	в. (5)
4. соединений (монтажные)	г. (7)
5. общие	д. (4)
	е. (3)
	ж. (1)
	з. (0)

16. Буквенно-цифровой код СЗ обозначает

- а. Электро-кинематическую принципиальную схему;
- б. Схему электрическую структурную, принципиальную и соединений;
- в. Схему оптическую функциональную;
- г. Схему электрическую структурную.

17. Графа 1 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. обозначение и номер версии электронного конструкторского документа (ЭКД), выпуск которых оформляется данным ИУЛ;
- б. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- в. порядковый номер ЭКД, выпуск которого оформляется данным ИУЛ;
- г. причину (цель) выпуска документа.

18. Графа 2 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. обозначение и номер версии ЭКД, выпуск которых оформляется данным ИУЛ;
- б. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- в. порядковый номер ЭКД, выпуск которого оформляется данным ИУЛ;
- г. обозначение ИУЛ.

19. Графа 11 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- б. общее количество листов ИУЛ;
- в. порядковый номер листа ИУЛ;
- г. документ, служащий основанием для ввода в действие данной версии ЭКД.

20. Испытания серии образцов в объёме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров осуществляется на стадии \_\_\_\_\_.

21. Вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, блоков и ЭС в целом решаются на стадии \_\_\_\_\_.

22. Результаты, полученные на стадии \_\_\_\_\_, являются основой для разработки полного комплекта рабочей КД опытного образца.

23. Стадию разработки \_\_\_\_\_ проекта включают, как правило, в опытно-конструкторскую разработку (ОКР).

24. Стадии разработки технического задания, технических предложений обычно относят к научно-исследовательской работе (НИР).

а. да

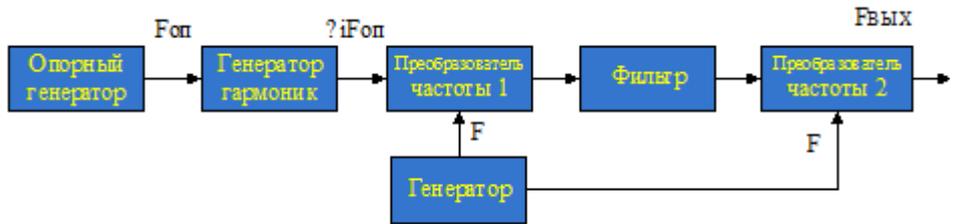
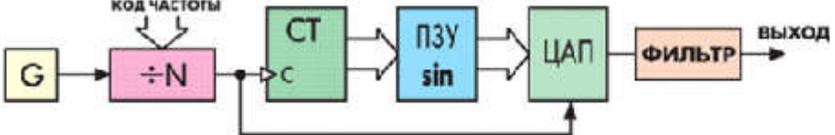
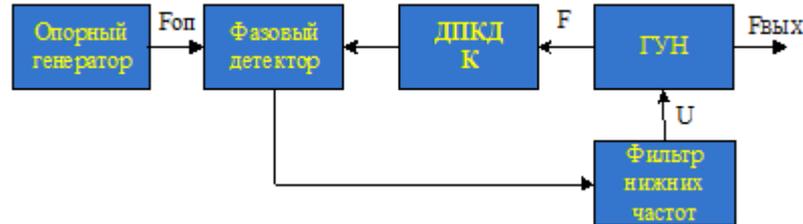
б. нет

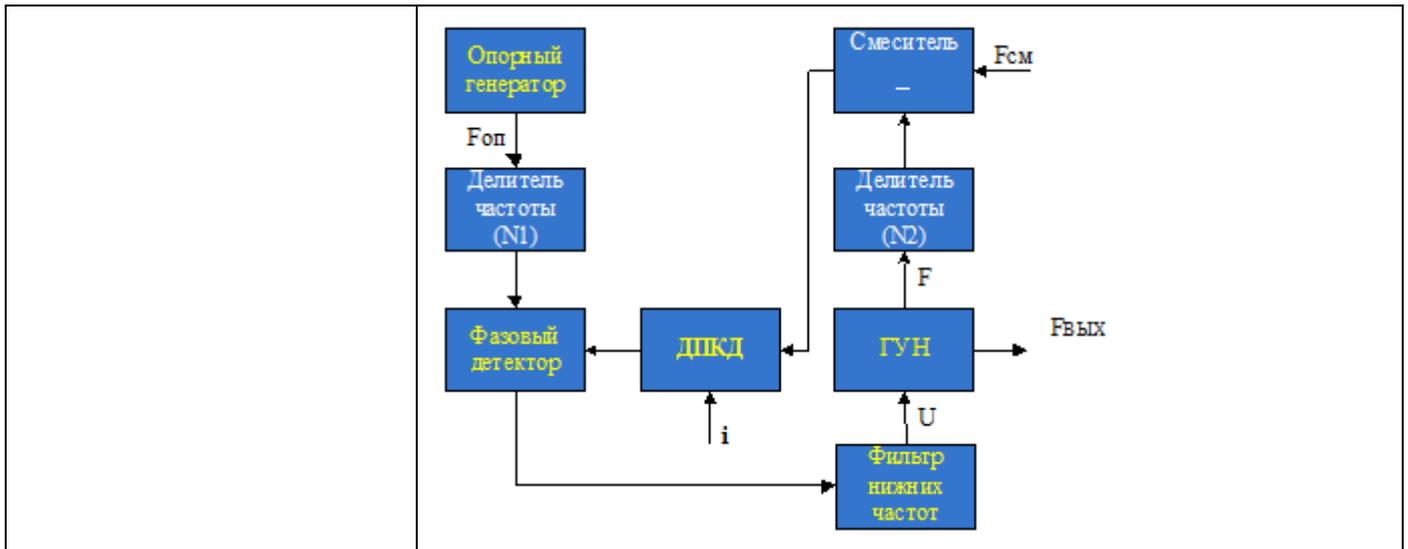
25. Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – чаще всего относят к опытно-конструкторской разработке (ОКР).

а. да

б. нет

26. Укажите соответствие. на рисунке синтезатор прямого цифрового синтеза.

1. Синтезатор прямого цифрового синтеза	<p>а.</p> 
2. Синтезатор косвенного синтеза	<p>б.</p> 
3. Синтезатор прямого аналогового синтеза	<p>в.</p> 
4. Синтезатор косвенного синтеза с цифровым опорным генератором	<p>г.</p>



27. Установите соответствие.

1. Синтезатор, обладающий наименьшим шагом перестройки	
2. Синтезатор, обладающий наименьшим уровнем внеполосных помех	

28. Установите соответствие.

1. Стадия проектирования электронных средств, на которой впервые в полном объеме разрабатывается конструкторская документация	а. техническое проектирование
2. Стадия, на которой осуществляется изготовление и испытание материальных макетов	б. эскизное проектирование
3. Стадия, на которой осуществляется изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой "О1"	в. Разработка КД на изделие серийного (массового) производства

29. Установите последовательность.

1. Подбор материалов
2. Изучение и анализ ТЗ

3. Разработка эскизного проекта
  4. Изготовление и испытание и/или разработка и анализ материальных макетов
  5. Разработка КД технического предложения
  6. Разработка технического проекта
  7. Разработка КД, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) изделия, без присвоения литеры.
30. Установите соответствие.

1. Испытания серии образцов в объёме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров осуществляется на стадии эскизного проектирования	а. Да
2. Вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, блоков и ЭС в целом решаются на стадии технического проекта.	б. Нет
3. Результаты, полученные на стадии технического проекта, являются основой для разработки полного комплекта рабочей КД опытного образца	

31. Составную часть аппаратуры, имеющую законченное функциональное назначение и конструкцию, снабжённую элементами соединения и коммутации с другими модулями в изделии, называют \_\_\_\_\_.

32. Установите соответствие.

1. Стадию разработки эскизного проекта включают, как правило, в опытно-конструкторскую разработку (ОКР).	а. Да
2. Стадии разработки технического задания, технических предложений обычно относят к научно-исследовательской работе (НИР).	б. Нет
3. Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – чаще всего относят к опытно-конструкторской разработке (ОКР).	

33. Патентный поиск, обсуждение возможных вариантов создания ЭС осуществляются на стадии \_\_\_\_\_.

## **2. Схемотехническое проектирование в САПР**

1. Укажите функции, не выполняемые схемными редакторами?
  - а. изменение номеров выводов условного графического обозначения
  - б. размещение условных графических обозначений на листе схемы

в. поворот условных графических обозначений на листе схемы

г. удаление проводников, соединяющих элементы схемы именованные цепей схемы.

2. Создание и редактирование условных графических обозначений является функцией ...

а. редактора схем

б. редактора печатной платы

в. трассировщика

г. указанные средства не имеют такой функции

д. функция может быть реализована любым из перечисленных средств

3. Схема по умолчанию размещается на формате

а. не соответствующем ГОСТ

б. А4, соответствующем ГОСТ

в. А3, соответствующем ГОСТ

4. По умолчанию Altium Designer включает в состав шаблонов шаблоны чертежей соответствующие ГОСТ.

а. не включает совсем

б. только А1, А2, А3, и А4

в. А2, А3, и А4

г. А3 и А4

д. все

5. Каковы последствия сохранения файла схемы не в папке созданного проекта (в другой)?

а. прописывается абсолютный путь к файлу

б. прописывается относительный путь к файлу

в. файл не будет записан

г. файл будет записан, но не принадлежит данному проекту

6. Какие действия необходимо выполнить для соединения элементов в схемном редакторе Altium?

а. на панели инструментов выбрать "проводник", навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ.

б. навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ

в. при нажатой клавише CTRL навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ

7. Для поворота условного графического обозначения элемента на 90 градусов необходимо ...

а. осуществить любым из представленных вариантов

б. выбрать элемент в библиотеке, щёлкнуть по "Разместить" (Place), удерживая нажатой ЛКМ, нажать на Пробел

в. выбрать элемент в библиотеке, щёлкнуть по "Разместить" (Place), нажать "Tab" и выбрать угол в пункте "Ориентация"

г. нет правильного описания действий

8. Для установки нужного номинального значения резистора

а. после установки щелчком ЛКМ по его УГО вызвать окно свойств и в нём указать номинальное значение

б. следует выбрать его в библиотеке

в. при выборе элемента в библиотеке в окне описания изменить номинальное значение

9. Линии связи в Altium можно проводить

а. под любым углом

б. под углом 0 и 90 градусов

в. под углом 0, 45 и 90 градусов

г. под произвольным углом

10. Для проведения линий под требуемым углом в схемном редакторе Altium следует ...

а. нажать Shift совместно с пробелом дважды и вести линию под нужным углом

б. установить курсор на контакт первого элемента и вести линию в требуемом направлении, далее сделать щелчок ЛКМ и вести в другом направлении.

в. установить курсор на контакт первого элемента, щёлкнуть про пробел и вести линию в требуемом направлении, далее сделать щелчок ЛКМ и вести в другом направлении

г. не существует режима, позволяющего проводить линии под произвольным углом.

11. Что из перечисленного соответствует понятию шина (Bus) в Altium?

а. средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией

б. средство упрощённого изображения соединения проводников одной микросхемы с проводниками другой

в. средство упрощённого изображения сгруппированных проводников

г. все определения соответствуют понятию

д. ни одно из определений не соответствует понятию

12. Что такое «Net Label» в Altium?

а. средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схем

б. средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах проекта

в. средство именования линий, позволяющее идентифицировать входы и выходы функционального узла

13. Что такое «Port» в Altium?

а. средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта.

б. средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта.

в. средство идентификации выводов, позволяющее идентифицировать их как входы и выходы функционального узла.

14. Какие утверждения неверны в отношении объектов в Altium Designer?

а. все неверны

б. в шину (Bus) можно объединить только провода с однородными сигналами

в. провода с разнородными сигналами следует объединять в жгуты (Harness)

г. все верны

15. Каким из приведенных способов можно изменить номинальное значение ёмкости или сопротивления в Altium Designer?

а. любым способом

б. щелчком по номинальному значению ЛКМ и далее набрать новое значение

в. щелчком по элементу схемы и заменить значение в окне свойств в области параметров

г. ни одним из приведенных способов

16. Каким из приведенных способов можно изменить номинальное значение ёмкости или сопротивления в Altium Designer?

а. щелчком по номинальному значению ЛКМ и далее набрать новое значение

б. щелчком по имени элемента ЛКМ и в окне "Свойства параметров" изменить значение

в. любым способом

г. ни одним из приведенных способов

17. Каким образом в Altium Designer при моделировании указать измеряемую величину (ток, напряжение...)?

а. выбором соответствующего пробника

б. установкой пробника в нужную точку схемы и выбором его свойств ПКМ, указать измеряемую величину

в. установкой соответствующего измерительного прибора (амперметра, вольтметра).

18. Средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

19. Средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схемы в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

20. Установите соответствие.

1. Средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией	а. Net Label
2. Средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схемы	б. Bus
3. Средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта	в. Port

21. Средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

22. Operating Point analysis в Altium Designer используется для определения смещения по \_\_\_\_\_ в точках схемы.

23. Что такое Operating Point analysis в Altium Designer?

- а. определение смещения по постоянному току в точках схемы
- б. определение значений напряжений в заданный момент времени
- в. определение действующих значений напряжения или тока.

24. Как задать время анализа при анализе переходных процессов?

- а. в любой из форм
- б. в виде цифры, обозначающей количество периодов исследуемого сигнала
- в. в виде временного интервала обозначенного временем старта и окончания
- г. не представлен нужный способ задания.

25. Принцип системности в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. взаимные связи между её подсистемами, обеспечивающие работоспособность и целостность САПР

б. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

26. Принцип развития (открытости) в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. возможность совершенствования, развития и дополнения, а также обновления основных компонентов системы

б. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

27. Принцип стандартизации в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

в. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

г. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

28. Принцип совместимости в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

б. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

в. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

29. Принцип модульности в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

б. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

30. Принцип комплексности при создании САПР предусматривает

а. взаимосвязанное проектирование, как отдельных элементов, так и всего объекта в целом. На всех стадиях позволяет осуществить согласование, увязку и контроль характеристик проектируемых элементов системы в целом

б. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

31. Принцип информационного единства при создании САПР предусматривает

а. отделение данных от программ и использование единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией

б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

в. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

г. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. взаимосвязанное проектирование, как отдельных элементов, так и всего объекта в целом. На всех стадиях позволяет осуществить согласование, увязку и контроль характеристик проектируемых элементов системы в целом.

32. Основной инструмент формирования топологического рисунка, представляющий собой «пятно» определённой формы, называется \_\_\_\_\_.

33. Файловый формат, представляющий собой способ описания проекта печатной платы для изготовления фотошаблонов на самом разнообразном оборудовании, называется \_\_\_\_\_.

34. Тип апертура, представленный на рисунке, называется \_\_\_\_\_.



35. Определяют характеристики gerber-файлов

а. параметры

б. функциональные коды

в. координаты.

36. Определяют действия, необходимые для прорисовки топологии слоя

а. параметры

б. функциональные коды

в. координаты.

### 3. Проектирование печатных плат в САПР

1. Что необходимо делать с минимальным расстоянием между элементами печатной платы для исключения снижения допустимого рабочего напряжения при снижении атмосферного давления?

а. необходимо увеличивать

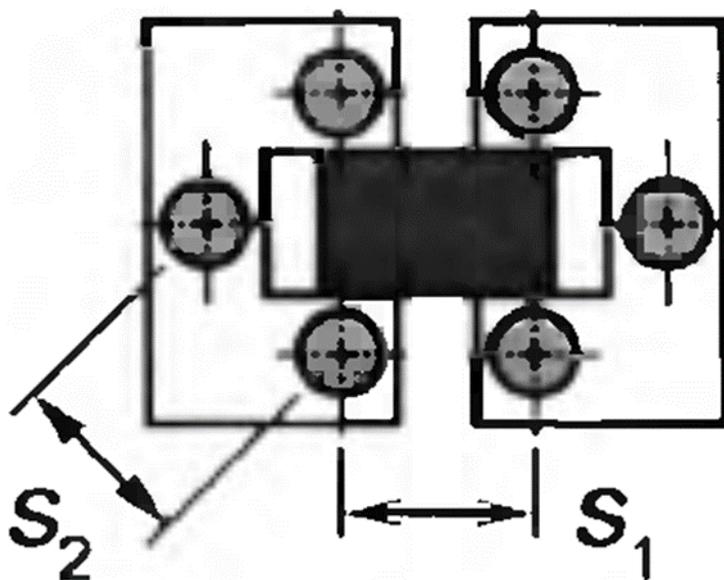
б. возможно уменьшение

в. можно оставлять неизменным

2. Установите соответствия. Какие значения допустимой плотности тока в проводниках печатной платы соответствуют материалам.

1. медная фольга	а. 100-250 А/кв.мм, 60-100 А/кв.мм
2. гальваническая медь	б. 15-20 А/кв.мм, 20-30 А/кв.мм
	в. 60-100 А/кв.мм, 100-250 А/кв.мм
	г. 50-70 А/кв.мм, 30-50 А/кв.мм

3. Укажите правильное соотношение расстояний между переходными отверстиями



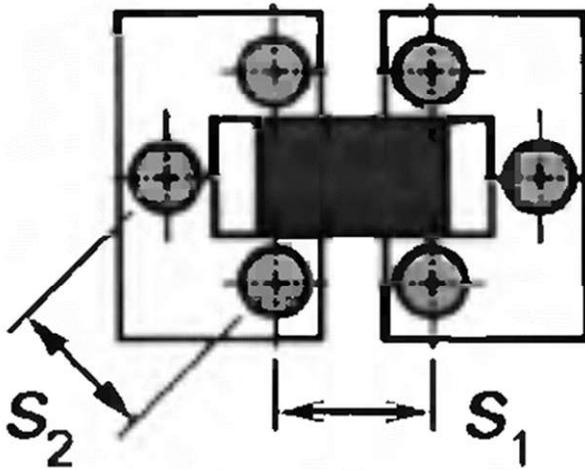
а.  $S_2 > S_1$

б.  $S_2 < S_1$

в.  $S_2 = S_1$

г. безразлично

4. Что происходит с эквивалентной индуктивностью, если вместо одного переходного отверстия используется несколько?



а. уменьшается

б. увеличивается

в. практически не изменяется, а активное сопротивление падает.

5. Укажите верное утверждение, соответствующее минимизации общей индуктивности пути протекания тока

а. расстояние между центрами отверстий, в которых протекают токи противоположного направления должны быть как можно меньше

б. расстояние между центрами металлизированных отверстий, по которым протекает ток одного направления, должно быть, по крайней мере, больше длины отверстия

в. оба неверны

г. оба верны.

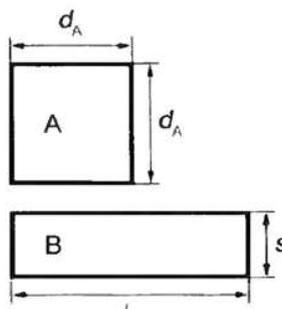
6. Укажите верное утверждение, соответствующее минимизации общей индуктивности пути протекания тока

а. расстояние между центрами металлизированных отверстий, по которым протекает ток одного направления, должно быть, по крайней мере, больше длины отверстия

б. расстояние между центрами металлизированных отверстий, по которым протекает ток одного направления, должно быть, по крайней мере, меньше длины отверстия

в. расстояние между центрами металлизированных отверстий, по которым протекает ток одного направления, должно быть, по крайней мере, больше суммы диаметров отверстий.

7. Какой из двух контуров с одинаковой площадью имеет меньшую индуктивность?



- а. прямоугольный
- б. квадратный
- в. индуктивность одинакова

8. Последовательное согласование осуществляется ...

- а. на стороне устройства с сопротивлением меньше волнового сопротивления линии
- б. на стороне передатчика
- в. на стороне приёмника
- г. стороне устройства с сопротивлением большим волнового сопротивления линии
- д. по выбору разработчика.

9. Какое утверждение может быть справедливым в отношении способов согласования линии связи на печатной плате устройства

- а. в конкретном случае может быть использован любой и перечисленных вариантов согласования
- б. параллельное и последовательное согласование могут быть использованы одновременно
- в. можно одновременно применить последовательное согласование по входу и выходу линии связи
- г. можно одновременно применить параллельное согласование по входу и выходу линии связи
- д. можно применить один из видов согласования - параллельный или последовательный

10. Какой величиной ограничена взаимная индуктивность двух контуров с током на ПП?

- а. индуктивностью контура с меньшей индуктивностью
- б. индуктивностью контура с большей индуктивностью
- в. только расстоянием между центрами контуров
- г. степенью перекрытия контуров

11. Как зависит ёмкость металлизированного отверстия от глубины отверстия?

- а. пропорционально увеличивается
- б. увеличивается пропорционально квадрату глубины
- в. остаётся примерно постоянной
- г. уменьшается обратно пропорционально глубине отверстия

12. Что произойдёт с ёмкостью металлизированного отверстия при пропорциональном уменьшении всех размеров сечения платы?

- а. останется неизменной
- б. уменьшится пропорционально кубу изменения линейного размера
- в. уменьшится пропорционально квадрату изменения линейного размера
- г. уменьшится пропорционально изменению линейного размера

Какие классы точности печатных плат существуют в соответствии с ГОСТ 53429-2009?

- а. 1,2,3,4,5,6,7
- б. 1,2,3,4,5

в. 1,2,3,4,5,6

г. 1,2,3,4,5,6,7,8

д. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10.

13. Установите соответствие. Какие диэлектрики используются в технологических процессах производства печатных плат.

1. Фольгированные	а. в субстрактивном
2. Нефольгированные	б. в полуаддитивном
	в. в аддитивном

14. Какими операциями характеризуется полуаддитивный технологический процесс производства печатных плат?

а. металлизация диэлектрика тонким проводящим слоем, гальваническое наращивание слоя металла до требуемой толщины, травливание тонкого металлизированного слоя

б. создание рельефа из химически стойких материалов, травливание незащищённого медного покрытия, создание металлизации в отверстиях

в. металлизация диэлектрика в местах незащищённых химически стойким материалом тонким проводящим слоем, гальваническое наращивание слоя металла до требуемой толщины, травливание тонкого металлизированного слоя.

15. Рассчитанные максимальные значения диаметров монтажных отверстий должны учитывать:

а. максимальный диаметр выводов устанавливаемых элементов, разницу между минимальным диаметром отверстия и максимальным диаметров вывода элемента, нижнее предельное отклонение от номинального диаметра монтажного отверстия, допуск на отверстия.

б. максимальный диаметр выводов устанавливаемых элементов, разницу между минимальным диаметром отверстия и максимальным диаметров вывода элемента, допуск на отверстия.

в. максимальный диаметр выводов устанавливаемых элементов, допуск на отверстия.

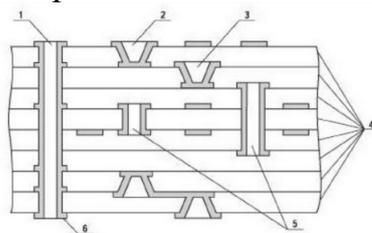
16. Что необходимо делать с минимальным расстоянием между элементами печатной платы для исключения снижения допустимого рабочего напряжения при снижении атмосферного давления?

а. необходимо увеличивать

б. возможно уменьшение

в. можно оставлять неизменным.

17. Укажите глухой микропереход



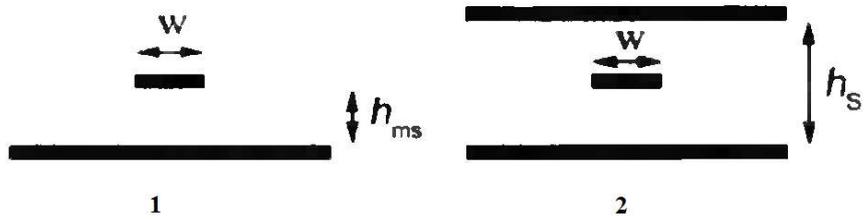
а. 2

б. 1

в. 3

г. 5 .

18. Укажите полосковую линию на рисунке



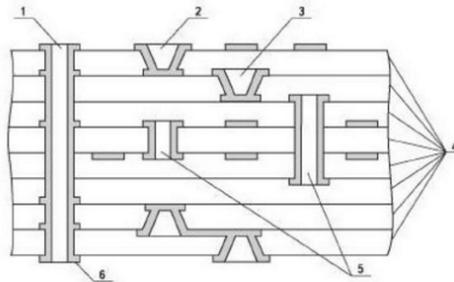
а. 2

б. 1

в. ни одна из линий не является полосковой

г. обе линии полосковые.

19. Укажите скрытый микропереход на рисунке

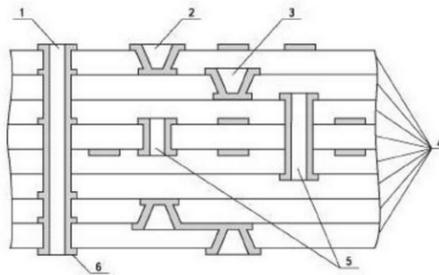


а. 5

б. 2

в. 3

20. Укажите на рисунке скрытые отверстия



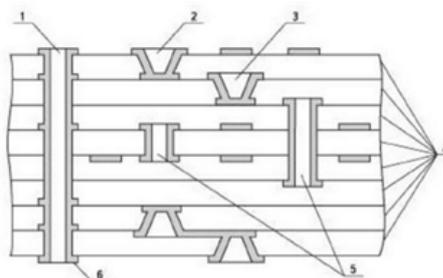
а. 5

б. 1

в. 2

г. 3.

21. Установите соответствие.



1.	а. скрытые отверстия
2.	б. скрытый микропереход
3.	в. глухой микропереход

22. Для снижения подскока напряжения заземления следует

- а. использовать все перечисленные приёмы
- б. увеличивать ширину проводника заземления
- в. сближать прямой и возвратный провод
- г. уменьшать активное сопротивление проводника заземления

23. Какой из перечисленных приёмов не уменьшит подскок напряжения заземления

- а. уменьшение ширины проводника
- б. размещение проводника, связывающего два элемента над возвратным проводом

в. увеличение площади заземляющего проводника

г. любой из перечисленных

д. все меры эффективны

24. Каким приближённым правилом оценки можно пользоваться для определения погонной индуктивности проводника?

а. погонная индуктивность равна  $1 \text{ нГн/мм}$

б. погонная индуктивность равна  $1 \text{ нГн/кв. мм}$

в. погонная индуктивность равна магнитная проницаемость \* погонная ёмкость / диэлектрическая проницаемость

г. нет подходящего правила оценки

25. В каком случае взаимная погонная индуктивность двух проводников менее 10% от погонной индуктивности проводника?

а. если расстояние между двумя сегментами проводника больше их длины

б. если расстояние между двумя сегментами проводника больше 10% их длины

в. если токи в них направлены в противоположные стороны

г. если проводники расположены напротив друг друга в смежных слоях печатной платы

26. Увеличение индуктивности прямого провода приводит

а. к увеличению импульсного падения напряжения

б. к лучшей фильтрации помех

в. к одновременному снижению его активного сопротивления.

27. Последовательное согласование осуществляется

а. на стороне устройства с сопротивлением меньше волнового сопротивления линии

б. на стороне передатчика

в. на стороне приёмника

г. стороне устройства с сопротивлением большим волнового сопротивления линии

д. по выбору разработчика.

28. Какое утверждение может быть справедливым в отношении способов согласования линии связи на печатной плате устройства

а. в конкретном случае может быть использован любой и перечисленных вариантов согласования

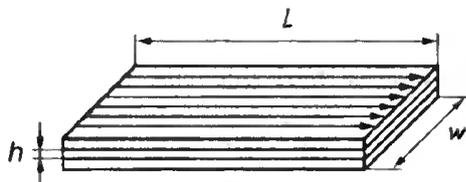
б. параллельное и последовательное согласование могут быть использованы одновременно

в. можно одновременно применить последовательное согласование по входу и выходу линии связи

г. можно одновременно применить параллельное согласование по входу и выходу линии связи

д. можно применить один из видов согласования - параллельный или последовательный.

29. Рассчитать индуктивность контура, образованного слоями питания и заземления, если направление токов в них противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,1$  мм, длина  $L=10$  см, ширина  $w=5$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



а. 250 пГн

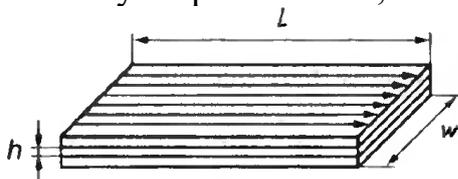
б. 125 пГн

в. 1,25 мкГн

г. 18,75 нГн

д. 125 нГн

30. Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,05$  мм, размеры контуров  $L_1=w_1=10$  см,  $L_2=w_2=20$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



а. равны

б.  $L_1=2L_2$

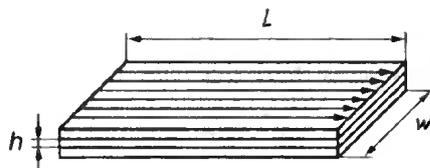
в.  $L_1=4L_2$

г.  $L_1=0,5L_2$

д.  $L_1=0,25L_2$

31. Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщин диэлектриков  $h_1=0,05$  мм, а  $h_2=0,1$  мм, размеры контуров

$L_1=w_1=10$  см, а  $L_2=w_2=20$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



- а.  $L_1=0,5L_2$
- б.  $L_1=L_2$
- в.  $L_1=2L_2$
- г.  $L_1=4L_2$
- д.  $L_1=0,25L_2$ .

**Шкала оценивания:** 6-ти балльная.

**Критерии оценивания:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале:

выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- **6 баллов** соответствуют оценке «отлично»;
- **4-5 баллов** – оценке «хорошо»;
- **2-3 балла** – оценке «удовлетворительно»;
- **1 балл и менее** – оценке «неудовлетворительно».

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

#### 1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 На какой стадии проектирования электронных средств впервые в полном объеме разрабатывается конструкторская документация

- а. на этапе эскизного проектирования
- б. на этапе технического предложения
- в. на этапе технического проекта.

1.2 На стадии технического предложения конструкторская документация получает литеру

- а. «П»;
- б. «А»;
- в. «Т»;
- г. «Э»;
- д. «О».

1.3 Выберите неверный ответ. На стадии технического предложения

- а. проводится анализ существующих решений;
- б. решаются вопросы технологии изготовления, наладки и испытания;
- в. осуществляется предварительный выбор вариантов решения, удовлетворяющих требованиям технического задания;
- г. выполняется макетирование проблемных узлов;
- д. осуществляют разработку требований к функциональным узлам, блокам изделий.

1.4 Выберите верное утверждение. На стадии эскизного проектирования

- а. Образцы проходят испытания, по результатам которых проводится коррекция и доработка конструкторской документации.
- б. Выполняется макетирование проблемных узлов;
- в. Осуществляют разработку требований к функциональным узлам, блокам изделий;
- г. Разрабатывается полный комплект конструкторской и технологической документации;
- д. Осуществляется предварительный выбор вариантов решения, удовлетворяющих требованиям технического задания.

1.5 На стадии эскизного проектирования конструкторская документация получает литеру

- а. «П»;
- б. «А»;
- в. «Т»;
- г. «Э»;
- д. «Б».

1.6 В опытно-конструкторскую разработку (ОКР) включается стадия

- а. разработки технического проекта и технологической подготовки производства;
- б. разработки ТЗ и технического предложения
- в. эскизного проектирования.

1.7 Ячейка, представляющая собой печатную плату (ПП), является примером модуля

- а. нулевого уровня;
- б. первого уровня;
- в. второго уровня;
- г. третьего уровня.

1.8 Пояснительная записка (ПЗ)

- а. определяет состав сборочной единицы, комплекса, комплекта;
- б. содержит описание устройства и принципа действия проектируемого изделия, а также технико-экономическое обоснование разработки;
- в. состоит из перечня документов, вошедших в технический проект;
- г. содержит чертежи деталей, изображение деталей и другие необходимые данные для их изготовления и контроля.

1.9 Буквенно-цифровой код СЗ обозначает

- а. Электро-кинематическую принципиальную схему;
- б. Схему электрическую структурную, принципиальную и соединений;
- в. Схему оптическую функциональную;
- г. Схему электрическую структурную.

1.10 Графа 1 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. обозначение и номер версии электронного конструкторского документа (ЭКД), выпуск которых оформляется данным ИУЛ;
- б. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- в. порядковый номер ЭКД, выпуск которого оформляется данным ИУЛ;
- г. причину (цель) выпуска документа.

1.11 Графа 2 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. обозначение и номер версии ЭКД, выпуск которых оформляется данным ИУЛ;
- б. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- в. порядковый номер ЭКД, выпуск которого оформляется данным ИУЛ;
- г. обозначение ИУЛ.

1.12 Графа 11 информационно-удостоверяющего листа (ИУЛ) содержит следующую информацию

- а. сведения о характере работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, в соответствии с ГОСТ 2.104–2006;
- б. общее количество листов ИУЛ;
- в. порядковый номер листа ИУЛ;
- г. документ, служащий основанием для ввода в действие данной версии ЭКД.

1.13 Стадии разработки технического задания, технических предложений обычно относят к научно-исследовательской работе (НИР).

- а. да
- б. нет

1.14 Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – чаще всего относят к опытно-конструкторской разработке (ОКР).

- а. да
- б. нет

1.15 Укажите функции, не выполняемые схемными редакторами?

- а. изменение номеров выводов условного графического обозначения
- б. размещение условных графических обозначений на листе схемы
- в. поворот условных графических обозначений на листе схемы
- г. удаление проводников, соединяющих элементы схемы именованное цепей схемы.

1.16 Создание и редактирование условных графических обозначений является функцией

- а. редактора схем

- б. редактора печатной платы
- в. трассировщика
- г. указанные средства не имеют такой функции
- д. функция может быть реализована любым из перечисленных средств

1.17 Схема по умолчанию размещается на формате

- а. не соответствующем ГОСТ
- б. А4, соответствующем ГОСТ
- в. А3, соответствующем ГОСТ

4. По умолчанию Altium Designer включает в состав шаблонов шаблоны чертежей соответствующие ГОСТ.

- а. не включает совсем
- б. только А1, А2, А3, и А4
- в. А2, А3, и А4
- г. А3 и А4
- д. все

1.18 Каковы последствия сохранения файла схемы не в папке созданного проекта (в другой)?

- а. прописывается абсолютный путь к файлу
- б. прописывается относительный путь к файлу
- в. файл не будет записан
- г. файл будет записан, но не принадлежит данному проекту

1.19 Какие действия необходимо выполнить для соединения элементов в схемном редакторе Altium?

а. на панели инструментов выбрать "проводник", навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ.

б. навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ

в. при нажатой клавише CTRL навести курсор на контакт первого элемента до окрашивания в красный цвет, нажать ЛКМ, подвести к выводу второго элемента до изменения цвета курсора на красный и нажать ЛКМ

1.20 Для поворота условного графического обозначения элемента на 90 градусов необходимо

- а. осуществить любым из представленных вариантов
- б. выбрать элемент в библиотеке, щёлкнуть по "Разместить" (Place), удерживая нажатой ЛКМ, нажать на Пробел
- в. выбрать элемент в библиотеке, щёлкнуть по "Разместить" (Place), нажать "Tab" и выбрать угол в пункте "Ориентация"
- г. нет правильного описания действий

1.21 Для установки нужного номинального значения резистора

- а. после установки щелчком ЛКМ по его УГО вызвать окно свойств и в нём указать номинальное значение
- б. следует выбрать его в библиотеке

в. при выборе элемента в библиотеке в окне описания изменить номинальное значение

1.22 Линии связи в Altium можно проводить

- а. под любым углом
- б. под углом 0 и 90 градусов
- в. под углом 0, 45 и 90 градусов
- г. под произвольным углом

1.23 Для проведения линий под требуемым углом в схемном редакторе Altium следует

- а. нажать Shift совместно с пробелом дважды и вести линию под нужным углом
- б. установить курсор на контакт первого элемента и вести линию в требуемом направлении, далее сделать щелчок ЛКМ и вести в другом направлении
- в. установить курсор на контакт первого элемента, щёлкнуть про пробел и вести линию в требуемом направлении, далее сделать щелчок ЛКМ и вести в другом направлении
- г. не существует режима, позволяющего проводить линии под произвольным углом.

1.24 Что из перечисленного соответствует понятию шина (Bus) в Altium?

- а. средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией
- б. средство упрощённого изображения соединения проводников одной микросхемы с проводниками другой
- в. средство упрощённого изображения сгруппированных проводников
- г. все определения соответствуют понятию
- д. ни одно из определений не соответствует понятию

1.25 Что такое «Net Label» в Altium?

- а. средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схем
- б. средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах проекта
- в. средство именования линий, позволяющее идентифицировать входы и выходы функционального узла

1.26 Что такое «Port» в Altium?

- а. средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта.
- б. средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта.
- в. средство идентификации выводов, позволяющее идентифицировать их как входы и выходы функционального узла.

1.27 Какие утверждения неверны в отношении объектов в Altium Designer?

- а. все неверны
- б. в шину (Bus) можно объединить только провода с однородными сигналами
- в. провода с разнородными сигналами следует объединять в жгуты (Harness)

г. все верны

1.28 Каким из приведенных способов можно изменить номинальное значение ёмкости или сопротивления в Altium Designer?

а. любым способом

б. щелчком по номинальному значению ЛКМ и далее набрать новое значение

в. щелчком по элементу схемы и заменить значение в окне свойств в области параметров

г. ни одним из приведенных способов

1.29 Каким из приведенных способов можно изменить номинальное значение ёмкости или сопротивления в Altium Designer?

а. щелчком по номинальному значению ЛКМ и далее набрать новое значение

б. щелчком по имени элемента ЛКМ и в окне "Свойства параметров" изменить значение

в. любым способом

г. ни одним из приведенных способов

1.30 Каким образом в Altium Designer при моделировании указать измеряемую величину (ток, напряжение...)?

а. выбором соответствующего пробника

б. установкой пробника в нужную точку схемы и выбором его свойств ПКМ, указать измеряемую величину

в. установкой соответствующего измерительного прибора (амперметра, вольтметра).

1.31 Что такое Operating Point analysis в Altium Designer?

а. определение смещения по постоянному току в точках схемы

б. определение значений напряжений в заданный момент времени

в. определение действующих значений напряжения или тока.

1.32 Как задать время анализа при анализе переходных процессов?

а. в любой из форм

б. в виде цифры, обозначающей количество периодов исследуемого сигнала

в. в виде временного интервала обозначенного временем старта и окончания

г. не представлен нужный способ задания.

1.33 Принцип системности в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. взаимные связи между её подсистемами, обеспечивающие работоспособность и целостность САПР

б. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

1.34 Принцип развития (открытости) в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. возможность совершенствования, развития и дополнения, а также обновления основных компонентов системы

б. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

1.35 Принцип стандартизации в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

в. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

г. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

1.36 Принцип совместимости в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

б. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

в. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

1.37 Принцип модульности в приложении к САПР электронных средств предусматривает

а. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

б. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

1.38 Принцип комплексности при создании САПР предусматривает

а. взаимосвязанное проектирование, как отдельных элементов, так и всего объекта в целом. На всех стадиях позволяет осуществить согласование, увязку и контроль характеристик проектируемых элементов системы в целом

б. отделение всех видов данных от программ и использование в п/системах САПР единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией.

в. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

г. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

д. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР.

1.39 Принцип информационного единства при создании САПР предусматривает

а. отделение данных от программ и использование единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией

б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом

в. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам

г. возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

д. взаимосвязанное проектирование, как отдельных элементов, так и всего объекта в целом. На всех стадиях позволяет осуществить согласование, увязку и контроль характеристик проектируемых элементов системы в целом.

1.40 Определяют характеристики gerber-файлов

а. параметры

б. функциональные коды

в. координаты.

1.41 Определяют действия, необходимые для прорисовки топологии слоя

а. параметры

б. функциональные коды

в. координаты.

1.42 Что необходимо делать с минимальным расстоянием между элементами печатной платы для исключения снижения допустимого рабочего напряжения при снижении атмосферного давления?

а. необходимо увеличивать

б. возможно уменьшение

в. можно оставлять неизменным

1.43 В каком случае взаимная погонная индуктивность двух проводников менее 10% от погонной индуктивности проводника?

а. если расстояние между двумя сегментами проводника больше их длины

б. если расстояние между двумя сегментами проводника больше 10% их длины

в. если токи в них направлены в противоположные стороны

г. если проводники расположены напротив друг друга в смежных слоях печатной платы

1.44 Увеличение индуктивности прямого провода приводит

а. к увеличению импульсного падения напряжения

б. к лучшей фильтрации помех

в. к одновременному снижению его активного сопротивления.

1.45 Последовательное согласование осуществляется

а. на стороне устройства с сопротивлением меньше волнового сопротивления линии

б. на стороне передатчика

в. на стороне приёмника

г. стороне устройства с сопротивлением большим волнового сопротивления линии

д. по выбору разработчика.

1.46 Какое утверждение может быть справедливым в отношении способов согласования линии связи на печатной плате устройства

а. в конкретном случае может быть использован любой и перечисленных вариантов согласования

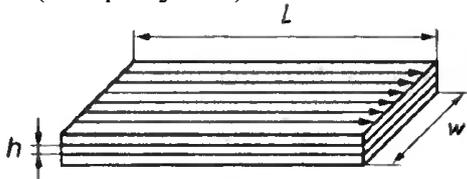
б. параллельное и последовательное согласование могут быть использованы одновременно

в. можно одновременно применить последовательное согласование по входу и выходу линии связи

г. можно одновременно применить параллельное согласование по входу и выходу линии связи

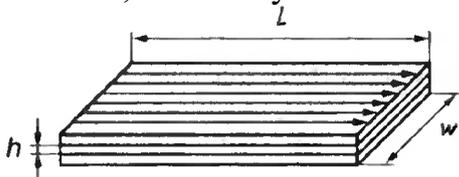
д. можно применить один из видов согласования - параллельный или последовательный.

1.47 Рассчитать индуктивность контура, образованного слоями питания и заземления, если направление токов в них противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,1$  мм, длина  $L=10$  см, ширина  $w=5$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



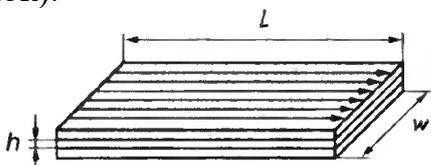
- а. 250 пГн
- б. 125 пГн
- в. 1,25 мкГн
- г. 18,75 нГн
- д. 125 нГн

1.48 Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,05$  мм, размеры контуров  $L_1=w_1=10$  см, а  $L_2=w_2=20$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



- а. равны
- б.  $L_1=2L_2$
- в.  $L_1=4L_2$
- г.  $L_1=0,5L_2$
- д.  $L_1=0,25L_2$

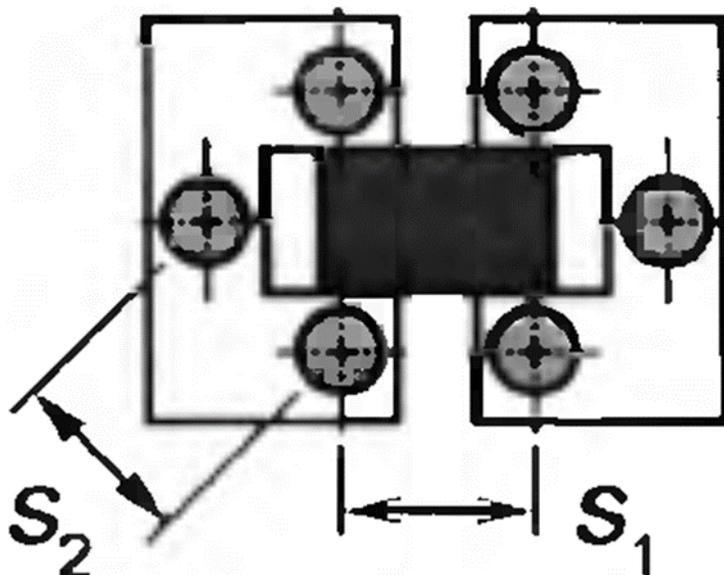
1.49 Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщин диэлектриков  $h_1=0,05$  мм, а  $h_2=0,1$  мм, размеры контуров  $L_1=w_1=10$  см, а  $L_2=w_2=20$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



- а.  $L_1=0,5L_2$

- б.  $L_1=L_2$
- в.  $L_1=2L_2$
- г.  $L_1=4L_2$
- д.  $L_1=0,25L_2$ .

1.50 Укажите правильное соотношение расстояний между переходными отверстиями



- а.  $S_2 > S_1$
- б.  $S_2 < S_1$
- в.  $S_2 = S_1$
- г. безразлично.

## 2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Патентный поиск, обсуждение возможных вариантов создания ЭС осуществляются на стадии \_\_\_\_\_ проектирования.

2.2 Конструкторскую и технологическую проработку выбранного варианта реализации ЭС; изготовление действующего образца или серии образцов осуществляют на стадии \_\_\_\_\_?

2.3 Полному комплекта рабочей КД опытного образца присваивают литеру \_\_\_\_.

2.4 После корректировки конструкторской документации (КД) по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, КД присваивается литера \_\_\_\_.

2.5 Испытания серии образцов в объёме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров осуществляется на стадии \_\_\_\_\_.

2.6 Вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, блоков и ЭС в целом решаются на стадии \_\_\_\_\_.

2.7 Результаты, полученные на стадии \_\_\_\_\_, являются основой для разработки полного комплекта рабочей КД опытного образца.

2.8 Стадию разработки \_\_\_\_\_ проекта включают, как правило, в опытно-конструкторскую разработку (ОКР).

2.9 Составную часть аппаратуры, имеющую законченное функциональное назначение и конструкцию, снабжённую элементами соединения и коммутации с другими модулями в изделии, называют \_\_\_\_\_.

2.10 Патентный поиск, обсуждение возможных вариантов создания ЭС осуществляются на стадии \_\_\_\_\_.

2.11 Средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

2.12 Средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схемы в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

2.13 Средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта в Altium Designer соответствует понятию \_\_\_\_\_.

2.14 Operating Point analysis в Altium Designer используется для определения смещения по \_\_\_\_\_ в точках схемы.

2.15 Основной инструмент формирования топологического рисунка, представляющий собой «пятно» определённой формы, называется \_\_\_\_\_.

2.16 Файловый формат, представляющий собой способ описания проекта печатной платы для изготовления фотошаблонов на самом разнообразном оборудовании, называется \_\_\_\_\_.

2.17 Тип апертура, представленный на рисунке, называется \_\_\_\_\_.



2.18 Погонная индуктивность печатного проводника \_\_\_\_\_ с увеличением ширины.

2.19 \_\_\_\_\_ ширины проводника не уменьшит подскок напряжения заземления.

2.20 Если расстояние между двумя сегментами проводника больше их длины взаимная погонная индуктивность двух проводников менее \_\_\_\_\_% от погонной индуктивности проводника.

2.21 Индуктивность проводника печатной платы с учётом взаимной индуктивности называется \_\_\_\_\_ индуктивностью.

2.22 Сближение прямого и обратного провода приводит к \_\_\_\_\_ эффективной индуктивности.

2.23 Продолжите утверждение, соответствующее минимизации общей индуктивности пути протекания тока. Расстояние между центрами отверстий, в которых протекают токи противоположного направления должны быть как можно \_\_\_\_\_.

2.24 Взаимная индуктивность двух контуров с током на ПП ограничена индуктивностью контура с \_\_\_\_\_ индуктивностью.

2.25 Анализ существующих решений, предварительный выбор вариантов решения, удовлетворяющих требованиям технического задания, макетирование проблем-

ных узлов, разработку требований к прочим функциональным узлам, блокам изделий осуществляется на стадии \_\_\_\_\_.

2.26 На стадии \_\_\_\_\_ проводят конструкторскую и технологическую проработку изделия, а также изготавливают макетный образец (или несколько).

2.27 На стадии \_\_\_\_\_ разрабатывается полный комплект конструкторской и технологической документации, которой присваивается литера «Т», изготавливается опытная серия ЭС и проводятся испытания на соответствие заданным в ТЗ техническим и эксплуатационным требованиям.

2.28 Электронный модуль \_\_\_\_\_ уровня – модуль, выполненный на базе изделий электронной техники и электротехнических изделий.

2.29 Ячейка, представляющая собой печатную плату с установленными на ней модулями нулевого уровня и электрическим соединителем - электронный модуль \_\_\_\_\_ уровня.

2.30 Блок, основными конструктивными элементами которого является панель с ответными соединителями модулей электронного модуля первого уровня, размещёнными в один или несколько рядов - электронный модуль \_\_\_\_\_ уровня.

### **3 Вопросы на установление последовательности.**

3.1 Установите последовательность стадий разработки электронных средств.

1. технический проект;
2. техническое предложение;
3. эскизный проект.

3.2 Установите последовательность стадий разработки электронных средств.

1. Подбор материалов
2. Изучение и анализ ТЗ
3. Разработка эскизного проекта
4. Изготовление и испытание и/или разработка и анализ материальных макетов
5. Разработка КД технического предложения
6. Разработка технического проекта
7. Разработка КД, предназначенной для изготовления и испытания опытного

образца (опытной партии) изделия, без присвоения литеры.

3.3 Установите последовательность стадий разработки конструкторской документации опытного образца.

1. Приёмочные испытания опытного образца (опытной партии) изделия.
2. Изготовление и предварительные испытания опытного образца (опытной партии) изделия.
3. Корректировка КД по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) изделия с присвоением КД литеры "О".
4. Разработка КД, предназначенной для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) изделия, без присвоения литеры.
5. Корректировка КД по результатам приёмочных испытаний опытного образца (опытной партии) изделия с присвоением КД литеры "О1".

6. Для изделия, разрабатываемого по заказу Министерства обороны, при необходимости, - повторное изготовление и испытания опытного образца (опытной пар-

тии) по документации с литерой "О1" и корректировка КД с присвоением им литеры "О2", "О3", ... "On".

3.4 Установите последовательность стадий разработки конструкторской документации на изделие серийного (массового) производства.

1. Корректировка КД по результатам изготовления и испытания установочной серии, а также оснащения технологического процесса изготовления изделия, с присвоением КД литеры "А".

2. Изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой "О1" (или "О2", "О3", ... "On").

3. Для изделия, разрабатываемого по заказу Министерства обороны, при необходимости, - изготовление и испытание головной (контрольной) серии по КД с литерой "А" и соответствующая корректировка КД с присвоением им литеры "Б".

#### 4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие.

1. ГОСТ Р 52003–2003	А. ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению
2. ГОСТ 2.001–93	Б. Уровни разукрупнения электронных средств
3. ГОСТ 2.701–84	В. Состав и классификацию стандартов ЕСКД
4. ГОСТ 2.102–68	Г. Виды и комплектность конструкторских документов
5. ГОСТ 2.051–2006	Д. Разделяет схемы на десять видов с буквенным обозначением:
6. ГОСТ Р 34.10–2001	Е. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
	Ж. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Процессы формирования и проверки электронной цифровой подписи

4.2 Установите соответствие между типами схем и их цифровым обозначением.

1. структурные	а. (2)
2. функциональные	б. (6)
3. принципиальные	в. (5)
4. соединений (монтажные)	г. (7)
5. общие	д. (4)
	е. (3)
	ж. (1)
	з. (0)

4.3 Укажите соответствие. на рисунке синтезатор прямого цифрового синтеза.



<p>2. Синтезатор косвенного синтеза</p>	<p>б.</p>
<p>3. Синтезатор прямого аналогового синтеза</p>	<p>в.</p>
<p>4. Синтезатор косвенного синтеза с цифровым опорным генератором</p>	<p>г.</p>

4.4 Установите соответствие.

<p>1. Синтезатор, обладающий наименьшим шагом перестройки</p>	
<p>2. Синтезатор, обладающий наименьшим уровнем внеполосных помех</p>	

4.5 Установите соответствие.

<p>1. Стадия проектирования электронных средств, на которой впервые в полном объёме</p>	<p>а. техническое проектирование</p>
---	--------------------------------------

разрабатывается конструкторская документация	
2. Стадия, на которой осуществляется изготовление и испытание материальных макетов	б. эскизное проектирование
3. Стадия, на которой осуществляется изготовление и испытание установочной серии по документации с литерой "О1"	В. Разработка КД на изделие серийного (массового) производства

## 4.6 Установите соответствие.

1. Испытания серии образцов в объёме, достаточном для подтверждения заданных в ТЗ технических и эксплуатационных параметров осуществляется на стадии эскизного проектирования	а. Да
2. Вопросы технологии изготовления, наладки и испытания элементов, узлов, блоков и ЭС в целом решаются на стадии технического проекта.	б. Нет
3. Результаты, полученные на стадии технического проекта, являются основой для разработки полного комплекта рабочей КД опытного образца	

## 4.7 Установите соответствие.

1. Стадию разработки эскизного проекта включают, как правило, в опытно-конструкторскую разработку (ОКР).	а. Да
2. Стадии разработки технического задания, технических предложений обычно относят к научно-исследовательской работе (НИР).	б. Нет
3. Стадии разработки технического проекта и технологической подготовки производства – чаще всего относят к опытно-конструкторской разработке (ОКР).	

## 4.8 Установите соответствие.

1. Средство упрощённого изображения подключения проводников с однотипной функцией	а. Net Label
2. Средство именования отдельных линий, позволяющее считать электрически связанными все цепи с совпадающими именами в пределах листа схемы	б. Bus
3. Средство идентификации выводов, позволяющее объединять одноимённые выводы в пределах проекта	в. Port

4.9 Установите соответствия. Какие значения допустимой плотности тока в проводниках печатной платы соответствуют материалам.

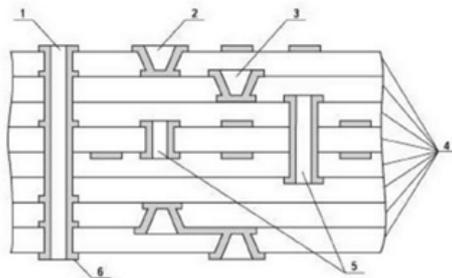
1. медная фольга	а. 100-250 А/кв.мм, 60-100 А/кв.мм
2. гальваническая медь	б. 15-20 А/кв.мм, 20-30 А/кв.мм
	в. 60-100 А/кв.мм, 100-250 А/кв.мм
	г. 50-70 А/кв.мм, 30-50 А/кв.мм

4.10 Установите соответствие. Какие диэлектрики используются в технологических процессах производства печатных плат.

1. Фольгированные	а. в субстративном
-------------------	--------------------

2. Нефольгированные	б. в полуаддитивном
	в. в аддитивном

## 4.11 Установите соответствие.



1.	а. скрытые отверстия
2.	б. скрытый микропереход
3.	в. глухой микропереход

## 4.12 Установите соответствие.

1. Последовательное согласование осуществляется	а. на стороне устройства с сопротивлением меньше волнового сопротивления линии
2. Параллельное согласование осуществляется	б. на стороне устройства с сопротивлением больше волнового сопротивления линии

## 4.13 Установите соответствие.

1. Принцип системности в приложении к САПР электронных средств предусматривает	а. отделение данных от программ и использование единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией
2. Принцип информационного единства при создании САПР предусматривает	б. взаимные связи между её подсистемами, обеспечивающие работоспособность и целостность САПР
3. Принцип комплексности при создании САПР предусматривает	в. взаимосвязанное проектирование, как отдельных элементов, так и всего объекта в целом. На всех стадиях позволяет осуществить согласование, увязку и контроль характеристик проектируемых элементов системы в целом

## 4.14 Установите соответствие.

1. Схема электрическая подключений	а. определяющая составные части ЭС и их соединения между собой на месте эксплуатации
2. Схема электрическая расположения	б. устанавливающая взаимное расположение отдельных устройств ЭС, а также соединяющих их жгутов, кабелей и т.д
3. Схема электрическая общая	в. показывающая внешние подключения ЭС
4. Схема электрическая объединённая	г. состоящая из схем двух или нескольких

	ких типов, выполненных на одном конструкторском документе
--	---

## 4.15 Установите соответствие.

1. Принцип системности в приложении к САПР электронных средств предусматривает	а. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР
2. Принцип информационного единства при создании САПР предусматривает	б. взаимные связи между её подсистемами, обеспечивающие работоспособность и целостность САПР
3. Принцип модульности в приложении к САПР электронных средств предусматривает	в. отделение данных от программ и использование единых условных обозначений, терминов и способов представления информации в соответствии с действующей нормативной документацией

## 4.16 Установите соответствие.

1. Принцип стандартизации в приложении к САПР электронных средств предусматривает	а. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам
2. Принцип модульности в приложении к САПР электронных средств предусматривает	б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом
3. Принцип совместимости в приложении к САПР электронных средств предусматривает	в. построение ПО САПР в виде отдельных программных модулей. Это обеспечивает возможность включения или исключения отдельных программ, реализующих те или иные процедуры, без нарушения функционирования всей системы САПР

## 4.17 Установите соответствие.

1. Принцип развития (открытости) в приложении к САПР электронных средств предусматривает	а. осуществление унификации, типизации и стандартизации подсистем и компонентов, инвариантных к проектируемым объектам и проектным процедурам
2. Принцип стандартизации в приложении к САПР электронных средств предусматривает	б. использование языков, кодов, символов, информационных и технических характеристик связей между п/системами, которые должны обеспечить их совместное

	функционирование, а также возможность развития всей системы САПР в целом
3. Принцип совместимости в приложении к САПР электронных средств предусматривает	в. возможность совершенствования, развития и дополнения, а также обновления основных компонентов системы

4.18 Установите соответствие литеры, присваиваемой конструкторской документации, и стадии проектирования.

1. П	а. технического проекта
2. Т	б. серийного производства
3. А	в. техническое предложение
4. И	г. единичного производства

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<b>Сумма баллов по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по 5-балльной шкале</b>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

## 2.3 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ

### *Компетентностно-ориентированная задача № 1*

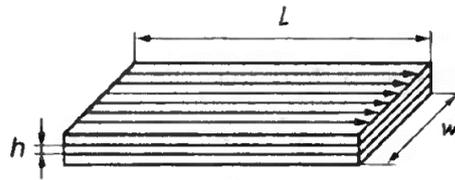
Рассчитать ёмкость между слоем общего провода и питания площадью 20 кв.см каждый и разделённых диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 2, толщиной 0,5 мм.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 2.*

Рассчитать ёмкость микрополосковой линии длиной 50 мм при толщине диэлектрика 0,5 мм, ширине проводника 1мм, толщине меди 35 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 4.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 3.*

Рассчитать индуктивность контура, образованного слоями питания и заземления, если направление токов в них противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,1$  мм, длина  $L=10$  см, ширина  $w=5$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



### *Компетентностно-ориентированная задача № 4.*

Погонная индуктивность линии равна 1 нГн/мм, магнитная постоянная  $\mu=1,256$  мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7$  пФ/м. Рассчитать погонную ёмкость линии.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 5.*

Погонная ёмкость линии равна 0,5 пФ/мм, магнитная постоянная  $\mu=1,256$  мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7$  пФ/м. Рассчитать погонную индуктивность линии.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 6.*

Рассчитать индуктивность микрополосковой линии длиной 50 мм при толщине диэлектрика 0,5 мм, ширине проводника 1 мм толщине меди 35 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 4, диэлектрической проницаемости 8,85 пФ/м в вакууме, магнитной постоянной 1,256 мкГн/м.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 7.*

Рассчитать ёмкость между слоем общего провода и питания площадью 40 кв.см каждый и разделённых диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 4, толщиной 0,8 мм.

### *Компетентностно-ориентированная задача № 8.*

Рассчитать ёмкость микрополосковой линии длиной 60 мм при толщине диэлектрика 1, мм, ширине проводника 1,5 мм, толщине меди 45 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 2.

*Компетентностно-ориентированная задача № 9.*

Погонная индуктивность линии равна  $2 \text{ нГн/мм}$ , магнитная постоянная  $\mu=1,256 \text{ мкГн/м}$ , диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7 \text{ пФ/м}$ . Рассчитать погонную ёмкость линии.

*Компетентностно-ориентированная задача № 10.*

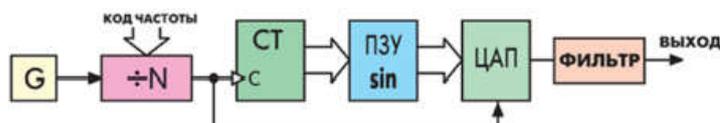
Погонная ёмкость линии равна  $1,5 \text{ пФ/мм}$ , магнитная постоянная  $\mu=1,256 \text{ мкГн/м}$ , диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7 \text{ пФ/м}$ . Рассчитать погонную индуктивность линии.

*Компетентностно-ориентированная задача № 11.*

Рассчитать индуктивность микрополосковой линии длиной  $150 \text{ мм}$  при толщине диэлектрика  $1,5 \text{ мм}$ , ширине проводника  $1 \text{ мм}$  толщине меди  $55 \text{ мкм}$ , относительной диэлектрической проницаемости платы  $4$ , диэлектрической проницаемости  $8,85 \text{ пФ/м}$  в вакууме, магнитной постоянной  $1,256 \text{ мкГн/м}$ .

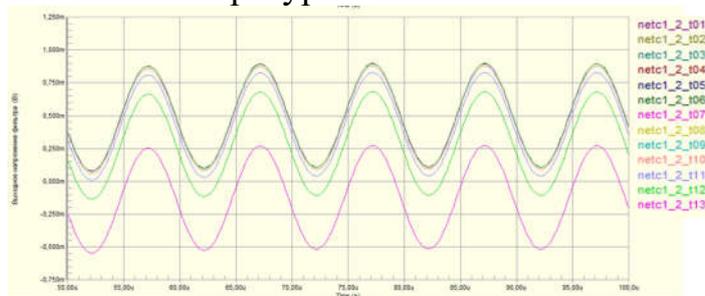
*Компетентностно-ориентированная задача № 12.*

Рассчитать частоту синтезатора по схеме 4 при частоте опорного генератора  $G$   $50 \text{ МГц}$ , коде частоты  $N=500$ , разрядности счётчика и ПЗУ  $10$ .



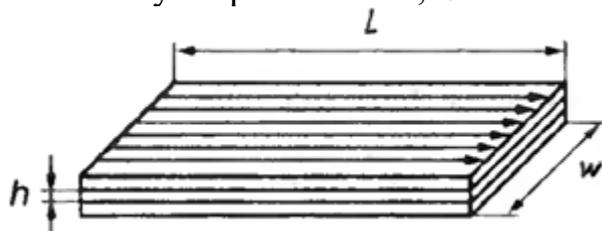
*Компетентностно-ориентированная задача № 13.*

На рисунке представлены результаты моделирования поведения схемы в диапазоне температур от  $-40$  до  $+80$  градусов  $\text{C}$ . Определите величину дрейфа выходного напряжения в этом диапазоне температур.



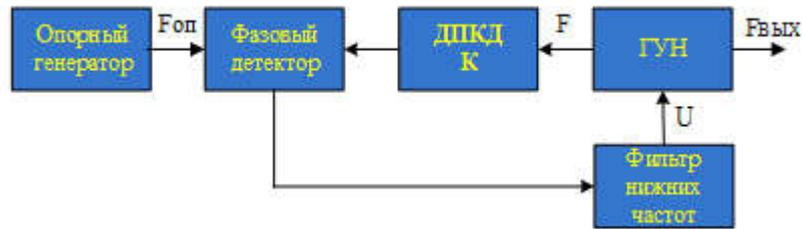
*Компетентностно-ориентированная задача № 14.*

Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,05 \text{ мм}$ , размеры контуров  $L_1=w_1=10 \text{ см}$ , а  $L_2=w_2=20 \text{ см}$ , магнитную постоянную принять  $\mu=1,25 \text{ мкГн/м}$  (см. рисунок).



*Компетентностно-ориентированная задача № 15.*

Рассчитать выходную частоту синтезатора по схеме 2, если  $F_{оп}=12$  кГц,  $K=1200$ .

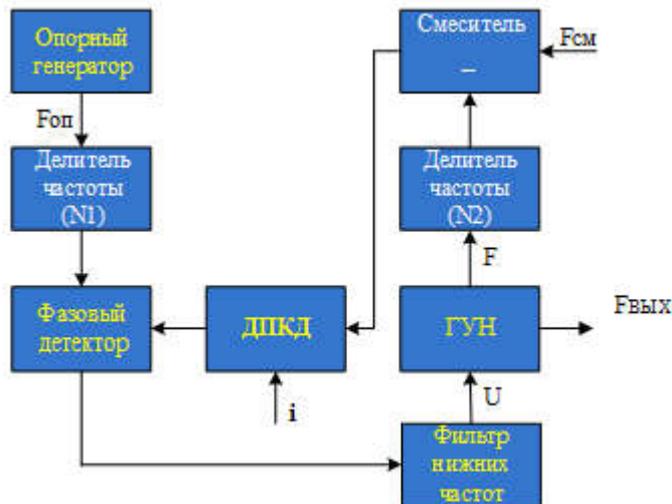


*Компетентностно-ориентированная задача № 16.*

Рассчитать ёмкость между слоем общего провода и питания площадью 30 кв.см каждый и разделённых диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 3, толщиной 1,5 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 17.*

Рассчитать выходную частоту синтезатора по схеме, если  $F_{оп}=5$  МГц,  $N_1=2500$ ,  $i=5000$ ,  $F_{см}=100$  МГц,  $N_2=10$ .



*Компетентностно-ориентированная задача № 18.*

Погонная ёмкость линии равна 2,5 пФ/мм, магнитная постоянная  $\mu=1,256$  мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7$  пФ/м. Рассчитать погонную ёмкость линии.

*Компетентностно-ориентированная задача № 19.*

Рассчитать индуктивность микрополосковой линии длиной 250 мм при толщине диэлектрика 2,5 мм, ширине проводника 1,5 мм толщине меди 45 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 4, диэлектрической проницаемости 8,85 пФ/м в вакууме, магнитной постоянной 1,256 мкГн/м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 20.*

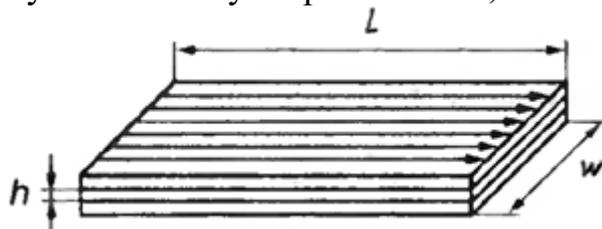
Погонная индуктивность линии равна 1 нГн/мм, магнитная постоянная  $\mu=1,256$  мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7$  пФ/м. Рассчитать погонную ёмкость линии.

*Компетентностно-ориентированная задача № 21.*

Во сколько раз изменится индуктивность плоских квадратных поверхностей площадью в 1 см с противоположным направлением тока, в которых имеются два отверстия диаметром 0,25 мм, удалённые друг от друга на расстояние более 1 мм?

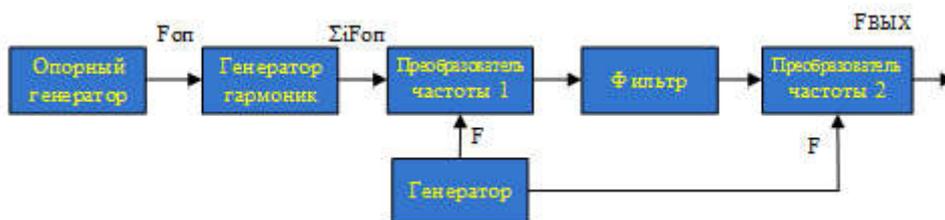
*Компетентностно-ориентированная задача № 22.*

Во сколько раз отличаются индуктивности контуров 1 и 2, образованных слоями питания и заземления, если направление токов в пластинах контуров противоположно, толщин диэлектриков  $h_1=0,05$  мм, а  $h_2=0,1$  мм, размеры контуров  $L_1=w_1=10$  см, а  $L_2=w_2=20$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



*Компетентностно-ориентированная задача № 23.*

Рассчитать в общем виде выходную частоту синтезатора по схеме через значения частот, представленных на ней.



*Компетентностно-ориентированная задача № 24.*

Погонная ёмкость линии равна 3,5 пФ/мм, магнитная постоянная  $\mu=1,256$  мкГн/м, диэлектрическая проницаемость среды  $\epsilon=17,7$  пФ/м. Рассчитать погонную ёмкость линии.

*Компетентностно-ориентированная задача № 25.*

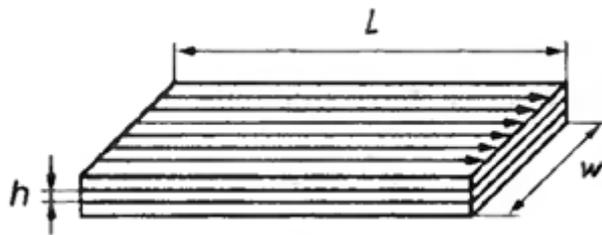
Рассчитать ёмкость между слоем общего провода и питания площадью 10 кв.см каждый и разделённых диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью 2, толщиной 2,5 мм.

*Компетентностно-ориентированная задача № 26.*

Рассчитать ёмкость микрополосковой линии длиной 50 мм при толщине диэлектрика 1,5 мм, ширине проводника 4мм, толщине меди 25 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 2.

*Компетентностно-ориентированная задача № 27.*

Рассчитать индуктивность контура, образованного слоями питания и заземления, если направление токов в них противоположно, толщина диэлектрика  $h=0,1$  мм, длина  $L=10$  см, ширина  $w=5$  см, магнитную постоянную принять  $\mu=1,25$  мкГн/м (см. рисунок).



*Компетентностно-ориентированная задача № 28.*

Рассчитать индуктивность микрополосковой линии длиной 150 мм при толщине диэлектрика 4,5 мм, ширине проводника 2,5 мм толщине меди 65 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 4, диэлектрической проницаемости 8,85 пФ/м в вакууме, магнитной постоянной 1,256 мкГн/м.

*Компетентностно-ориентированная задача № 29.*

Во сколько раз изменится индуктивность плоских квадратных поверхностей площадью в 2 см с противоположным направлением тока, в которых имеются два отверстия диаметром 0,35 мм, удалённые друг от друга на расстояние более 1 мм?

*Компетентностно-ориентированная задача № 30.*

Рассчитать индуктивность микрополосковой линии длиной 100 мм при толщине диэлектрика 2,5 мм, ширине проводника 1,5 мм толщине меди 25 мкм, относительной диэлектрической проницаемости платы 4, диэлектрической проницаемости 8,85 пФ/м в вакууме, магнитной постоянной 1,256 мкГн/м.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.