

**ФОС по дисциплине**  
**«Технология производства печатных плат»**

**ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. ЗАЧЕТ**

Формой промежуточного контроля является зачет. В билет включается 2 вопроса.  
Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме зачета:

|              |                                                    |                                   |
|--------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>РГРТУ</b> | <b>Экзаменационный билет № 1</b>                   | Утверждаю                         |
|              | Кафедра ХТ                                         | Зав. кафедрой ХТ                  |
|              | Дисциплина «Технология производства печатных плат» | _____                             |
|              | Направление 18.03.01 - Химическая технология       | Коваленко В.В.<br>«__» _____ 20__ |

1. В чем заключаются основные этапы фотохимического способа формирования рисунка схемы?
2. Приведите схему процесса химического меднения.

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. Какие методы изготовления ОПП и ДПП вы знаете?
2. Какова последовательность формирования проводников на ОПП при изготовлении субтрактивным негативным методом с использованием пленочного фоторезиста?
3. Какова последовательность формирования проводников на ДПП при изготовлении субтрактивным негативным методом с использованием пленочного фоторезиста?
4. Какова последовательность формирования проводников на ДПП при изготовлении субтрактивным позитивным методом?
5. Какова последовательность формирования проводников на ДПП при изготовлении полуаддитивным методом с использованием пленочного фоторезиста?
6. Какова последовательность формирования проводников на ДПП при изготовлении аддитивным методом с использованием пленочного фоторезиста?
7. Какова последовательность изготовления МПП методом попарного прессования?
8. В чем суть метода послойного наращивания при изготовлении МПП?
9. Назовите преимущества и недостатки метода металлизации сквозных отверстий при изготовлении МПП?
10. Какие материалы относятся к базовым и расходным материалам для изготовления ПП?

11. Назовите характеристики прокладочных склеивающих материалов.
12. Какие требования предъявляются к фольгированным и нефольгированным диэлектрикам?
13. Какие марки материалов основания ПП наиболее широко применяются в настоящее время для изготовления ОПП, ДПП, МПП?
14. Назовите основные характеристики материала основания ПП.
15. Какие адгезивы применяют в многослойных ГПП, ГПК?
16. Назовите основные направления разработки новых гибких диэлектриков.
17. Что такое процесс фотолитографии?
18. В чем заключаются основные этапы фотохимического способа формирования рисунка схемы?
19. Какие вы знаете виды фоторезистов?
20. В чем разница негативных и позитивных фотошаблонов?
21. Каков принцип работы ламинатора для нанесения сухого фоторезиста?
22. Какие требования предъявляются к процессу экспонирования и источникам излучения?
23. Какие процессы происходят при экспонировании в фоторезисте?
24. Как удаляется фоторезист с поверхности ПП после экспонирования?
25. Какие растворы применяются для травления меди с пробельных мест?
26. Назовите последовательность операций в установке модульного травления.
27. В чем состоят цели подготовки поверхности и отверстий заготовок ПП?
28. Какие вы знаете способы подготовки поверхности и отверстий ПП?
29. Какие операции включает в себя подготовка фольгированных диэлектриков?
30. Какие операции включает в себя подготовка нефольгированных диэлектриков?
31. В чем заключается механизм набухания эпоксикаучукового адгезивного слоя?
32. Какие растворы применяются при химической подготовке поверхности диэлектрика?
33. От чего зависит режим травления адгезивного слоя?
34. Что такое адгезия металлопокрытия к диэлектрической основе?
35. Какие виды активации поверхности вы знаете?
36. В чем преимущества беспалладиевой и фотохимической активации?
37. В чем заключается механизм активации солями меди?
38. В чем заключается механизм фотоактивации?
39. В чем заключается последовательность стадий получения изображения при фотохимической активации?
40. На чем основано действие совмещенного раствора активирования, содержащего соли палладия и олова?
41. Укажите режимы активирования и составы активирующих растворов, содержащих соли палладия и олова?
42. Какие факторы влияют на стабильность активирующих растворов?
43. Какие реакции лежат в основе процесса химического меднения?
44. Какие побочные реакции возможны в формальдегидных растворах химического меднения? Каков вред от этих реакций?
45. От каких факторов зависит скорость химического меднения?
46. Приведите схему процесса химического меднения.
47. Какой состав имеют растворы химического никелирования?

48. Расскажите о защитных покрытиях. Каковы составы растворов для получения качественных защитных покрытий?
49. Расскажите о причинах нарушения качества гальванических покрытий, связанных с неправильным расположением деталей в ванне гальванического осаждения металла.

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

| Оценка зачета с оценкой, экзамена | Требования к знаниям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>«отлично»</b>                  | Оценка <b>«отлично»</b> выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; владеет всем объемом пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.                                                                                     |
| <b>«хорошо»</b>                   | Оценка <b>«хорошо»</b> выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.                                                                                                                                            |
| <b>«удовлетворительно»</b>        | Оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет доказательно обосновать свои суждения; допускает нарушения логической последовательности в изложении материала; владеет небольшой частью общего объема материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой. |
| <b>«неудовлетворительно»</b>      | Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.                                                                                                                                                                                          |

### ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

**ПК-1.1- Осуществляет технологическое обеспечение работ при изготовлении изделий с применением электрохимических и электрофизических методов обработки материалов**

**Задания закрытого типа:**

1. Единицей измерения электропроводности в системе СИ является:  
См (Сименс) (верно)  
Вт  
А
2. Удельная электропроводность раствора в системе СИ измеряется в:  
 $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$  (верно)  
 $\text{Вт} \cdot \text{м}^2$   
В/Ом
3. Удельная электропроводность растворов зависит от:  
Концентрации электролита в растворе (верно)  
Объема гальванической ванны  
Давления
4. Точку эквивалентности при кондуктометрическом титровании определяют:  
С помощью индикатора  
Визуально, на основании изменения внешнего вида раствора  
Графическим путем на основании резкого изменения измеренной электропроводности раствора по мере добавления титранта (верно)
5. Величина электрического заряда, возникающего на единице площади металлической пластинки, опущенной в дистиллированную воду, зависит от:  
температуры системы (верно)  
объема воды  
формы металлической пластинки

**Задания открытого типа:**

1. В системе СИ в См (Сименс) измеряется \_\_\_\_\_  
Ответ: электропроводность
2. Суммарный электрический заряд, проходящий через вещество за единицу времени при приложении к нему разности потенциалов в 1 В это \_\_\_\_\_  
Ответ: электропроводность
3. Верно ли утверждение, что под удельной электропроводностью раствора электролита в системе СИ подразумевают скорость перемещения (м/с) ионов в нем при наложении внешнего электрического поля с разностью потенциалов 1 В?  
Ответ: нет
4. Верно ли утверждение, что удельная электропроводность растворов зависит от приложенной разности потенциалов?  
Ответ: нет
5. Верно ли утверждение, что согласно закона Кольрауша:  $\lambda_{\infty} = \lambda_{\kappa} + \lambda_{\text{a}}$
1. Ответ: да

**ПК-2.1 - Проектирует, разрабатывает и рассчитывает технологическую оснастку и электроды инструменты с использованием современных информационных технологий**

**Задания закрытого типа:**

1. К масштабам увеличения относятся  
2:1 (верно)  
1:100  
1:350

2. Условное изображение, выполненное с помощью чертежного инструмента, называется  
Чертежом  
Эскизом  
Техническим рисунком (верно)
3. К масштабам уменьшения относятся  
15:1  
1:5 (верно)  
2:1
4. Изображение предмета на чертеже, выполненного в масштабе 1:2 относительно самого предмета будет  
Больше  
Меньше (верно)  
Больше или меньше в зависимости от формата
5. Размеры на чертежах проставляют  
в см  
в мм  
без разницы, указывают единицы измерения (верно)

**Задания открытого типа:**

1. Верно ли утверждение? Масштаб 1:2, указанный на чертеже, означает увеличение изображения.  
Ответ: нет
2. Верно ли утверждение? Главным видом принято считать вид спереди.  
Ответ: да
3. Верно ли утверждение? Виды на чертеже располагаются свободно без правил.  
Ответ: нет
4. Верно ли утверждение? При соединении части вида и части разреза границей является ось симметрии.  
Ответ: да
5. Верно ли утверждение? Основные линии применяются для выделения самых важных частей чертежа.  
Ответ: нет

**ПК-2.2 - Разрабатывает и согласовывает документацию для технологической оснастки и электродов - инструментов**

**Задания закрытого типа:**

1. В раздел общие положения документа входят  
цели и задачи (верно)  
формы и методы управления  
конкретные обязанности
2. На каком документе не ставится реквизит наименование вида документа  
уставе  
должностной инструкции  
письме (верно)
3. Последний этап работы с документами называется  
сдачей в музей  
сдачей в архив (верно)  
опубликование во всех российских газетах
4. Вид организационного документа, который определяет порядок образования, структуру и организацию работы предприятия  
устав (верно)

инструкция

положение

5. К внутреннему документообороту относят  
официальные письма  
внешние докладные записки, справки  
приказы, распоряжения организации (верно)

**Задания открытого типа:**

1. Верно ли утверждение? Распорядительный документ вступает в силу с момента создания

Ответ: нет

2. Верно ли утверждение? Текущий контроль осуществляется в начале исполнения документов

Ответ: нет

3. \_\_\_\_\_ записка составляется при нарушении трудовой или общественной дисциплины

Ответ: Объяснительная

4. Верно ли утверждение? Документооборот – это совокупность документов, связанных между собой.

Ответ: да

5. Верно ли утверждение? Должностная инструкция – это документ, регламентирующий деятельность сотрудников организации.

Ответ: да

**ПК-2.3 - Изучает научно-техническую информацию и разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства с использованием ЭХФМО, технологической оснастки и электродов — инструментов**

**Задания закрытого типа:**

1. Где можно найти научно-техническую информацию

В газетах

В научных журналах (верно)

В публицистических книгах

2. Авторитет журнала может усиливаться

авторитетом издательства (верно)

авторитетом страны издания

языком издания

3. В случае, если читатель знаком с предметной областью, но не имеет в ней глубоких знаний, ему лучше изучать

статьи в рецензируемых журналах (верно)

статьи до рецензирования

только клинические рекомендации

4. Качественный обзор может содержать небольшое число статей в списке литературы в случае, если

он посвящён очень узкому вопросу (верно)

он посвящён широкому вопросу

5. Ключевые базы научной информации – это

Scopus

Web of Science

Все ответы верны (верно)

**Задания открытого типа:**

1. Верно ли утверждение? Ключевые слова необходимы для успешного поиска статьи в базах научных статей

Ответ: да

2. Верно ли утверждение? Научные статьи подразделяются на обзоры и оригинальные статьи.

Ответ: да

3. Верно ли утверждение? Организацией рецензирования научных статей занимаются редакции научных журналов.

Ответ: да

4. Верно ли утверждение? Рецензирование – это предварительная оценка статей экспертами.

Ответ: да

5. Верно ли утверждение? Аннотация позволяет получить представление о содержании статьи.

Ответ: да

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор Васильевич,  
Заведующий кафедрой ХТ

**23.08.24** 14:42  
(MSK)

Простая подпись