

**ФОС по дисциплине**  
**«Технология нанесения химических покрытий»**

**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 нанесения химических покрытий» | _____                             |
|              | Направление 18.03.01 - Химическая технология          | Коваленко В.В.<br>«__» _____ 20__ |

1. Цинкование. Физико-химические свойства покрытий. Назначение и области применения. Классификация и сравнительная характеристика электролитов цинкования. Технологическая схема процесса цинкования. Пассивирование цинковых покрытий (фосфатирование, хроматирование)
2. Электрофоретическое нанесение покрытий. Сущность электрофоретического осаждения покрытий. Осаждение покрытий на катоде, на аноде.

**ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

1. ГОСТы по вопросам нанесения покрытий. Классификация покрытий, условные обозначения
2. Способы подготовки поверхности изделий перед нанесением электрохимических покрытий
3. Цинкование. Физико-химические свойства покрытий. Назначение и области применения. Классификация и сравнительная характеристика электролитов цинкования. Технологическая схема процесса цинкования. Пассивирование цинковых покрытий (фосфатирование, хроматирование)
4. Кадмирование. Физико-химические свойства покрытий. Назначение и области применения. Классификация и сравнительная характеристика электролитов кадмирования. Технологическая схема процесса кадмирования. Пассивирование кадмиевых покрытий
5. Никелирование. Двухслойное, трехслойное никелирование, КЭП на основе никеля. Черный никель. Современные направления разработки составов электролитов никелирования
6. Железнение. Физико-химические свойства. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов железнения. Особенности технологического процесса железнения.

7. Оловянирование. Физико-химические свойства. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов оловянирования. Особенности технологического процесса оловянирования.
8. Свинцование. Физико-химические свойства. Области применения. Сравнительная характеристика электролитов свинцования. Особенности технологического процесса свинцования.
9. Электролитическое осаждение благородных металлов. Общие вопросы
10. Модифицирование металлической поверхности путем осаждения комбинированных электрохимических покрытий (КЭП). Композиционные покрытия. Преимущества электрохимического способа перед методом промывкой металлургии, получением материалов дисперсным отверждением и др.
11. Суспензии, применяемые для электроосаждения КЭП. Свойства суспензий. Стадии процесса образования КЭП. Влияние условий электролиза на состав и качество КЭП: состав электролита, природа и размеры осаждаемых частиц, pH электролита, материал основы, плотность тока, температура, перемешивание.
12. Структура и свойства КЭП. Примеры осаждения КЭП на основе меди, цинка, никеля.
13. Электрофоретическое нанесение покрытий. Сущность электрофоретического осаждения покрытий. Осаждение покрытий на катоде, на аноде.
14. Состав дисперсий. Режим процесса. Обеспечение стабильности дисперсий. Показатели, характеризующие электрофоретический процесс: выход по току, кроющая способность, равномерность покрытия по толщине. Основные технологические операции электрофоретического осаждения полимерных покрытий. Роль предварительной подготовки поверхности в процессе получения качественного покрытия.
15. Хромирование, назначение и применение хромовых покрытий. Виды хромовых покрытий, классификация по функциональному назначению. Катодные и анодные процессы при хромировании. Поляризационная кривая электровосстановления Cr (VI). Механизм хромирования по Варгамяну А.Т., Шлугеру М.А., по Ефимову Е.А.
16. Электролиты хромирования: сульфатные, сульфатно-кремнефторидные, тетрахроматный, черного и цветного хромирования. Структура и свойства электролитических хромовых покрытий. Интенсификация процесса хромирования (перемешивания, использование нестационарного электролиза). Особенности технологического процесса хромирования. Электроосаждение хромового покрытия из электролитов на основе Cr (III).

### **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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»                         | Оценка «отлично» 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.                                                                                     |
| «хорошо»                          | Оценка «хорошо» 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.                                                                                                                                            |
| «удовлетворительно»               | Оценка «удовлетворительно» 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. |
| «неудовлетворительно»             | Оценка «неудовлетворительно» 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 электропроводимости 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:  $\lambda_{\infty} = \lambda_{\kappa} + \lambda_{\alpha}$

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

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

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

**23.06.25** 11:56 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

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

**23.06.25** 11:56 (MSK)

Простая подпись