Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Институт недропользования

Оценочные материалы

Специальные технологии изготовления ювелирных изделий

29.04.04 Технология художественной обработки материалов

Цифровые технологии в дизайне ювелирных изделий с использованием камнесамоцветного сырья Сибири

Магистр

Заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель: Сорокина В.Е. Дата подписания: 18.04.2024	Документ подписан простой электронной подписью Руководитель структурного подразделения / Руководитель ООП: Лобацкая Р.М. Дата подписания: 18.04.2024

Год набора - 2024 г.
Иркутск, 2024 г.

1 курс/ОПК-3

Множественный выбор
Выберите оптимальную толщину изделия в месте, где планируется травление с целью создания ярко выраженной фактуры?
1,2 мм
0,5 мм
0,7 мм
1 мм

Множественный выбор
Как обрабатывают медную поверхность изделия для обеспечения прочного соединения эмали с металлом?
Нагрев в печи до появления тонкой пленки оксида
Предварительное отбеливание изделия
Многократный отжиг металла
Механическая очистка изделия

Множественный выбор
При какой температуре происходит отверждение двухкомпонентной эмали?
70 ˚С
20 ˚С
320 ˚С
560 ˚С

Множественный выбор
Какой материал потребуется в качестве основы при таушировании если в качестве инкрустируемого материала планируется серебряная проволока?
Латунь
Сталь
Древесина
Нефрит

Множественный выбор
В чем заключается главная причина, по которой ювелирная эмаль не используется на большинстве медных сплавов?
Большая разница между коэффициентами теплового расширения эмали и

медных сплавов
Интенсивное окисление сплава при обжиге и, как следствие, ухудшение цвета эмали
Температура плавления медных сплавов ниже температуры обжига эмалей
Низкая диффузия между материалами

Множественный выбор
Какая порода древесины наименее подходит для инкрустации металлом?
Сосна
Граб
Дуб
Орех

Множественный выбор
Что происходит с металлом при лазерной гравировке? Выберите верные варианты.
Изменение цвета на поверхности металла
Образование микрошероховатостей
Нагрев и испарение материала
Образование фактуры за счет механического воздействия луча на поверхность металла
Металл становится пластичнее

Множественный выбор
Какую из перечисленных технологий нельзя сочетать с горячей эмалью в одном изделии?
Чернение
Гравировка
Травление
Оксидирование

Короткий ответ
Электрохимический процесс осаждения частиц полимера на поверхность токопроводящего изделия под действием постоянного электрического тока, с последующей термохимической полимеризацией образовавшегося осадка в сплошное полимерное покрытие.
Катафорез

Короткий ответ
Как называется инкрустация металла в металл?
Таушировании

1 курс/ОПК-5

Множественный выбор
Какие средства защиты необходимы при выполнении операций гальванопластики:
Резиновые перчатки, респиратор, очки, наличие в помещении вытяжной системы
Защитные очки, перчатки
Фартук, перчатки, пластиковый пинцет
Резиновые перчатки, наличие в помещении вытяжной системы, кафельное покрытие рабочей зоны

Множественный выбор
Как необходимо действовать в случае попадания кислоты на открытый участок тела?
Обработать раствором двууглекислой соды
Промыть в проточной воде
Обработать раствором борной кислоты
Промыть с мылом

Множественный выбор
Как необходимо действовать в случае попадания щелочи на открытый участок тела?
Обработать раствором борной кислоты
Промыть в проточной воде
Обработать раствором двууглекислой соды
Промыть с мылом

Множественный выбор
Какое правило необходимо соблюдать ПРИ РАЗБАВЛЕНИИ концентрированной серной кислоты для электролита?
Лить кислоту в воду тонкой струей.
Лить воду в кислоту тонкой струей.
Смешивать оба компонента одновременно.

Предварительно охладить воду льдом.

Множественный выбор
Какие перчатки являются наиболее подходящими для защиты от растворов кислот?
Нитриловые или неопреновые
Хлопчатобумажные
Резиновые бытовые
Латексные медицинские

Множественный выбор
Какое действие НЕДОПУСТИМО при извлечении детали из ванны патинирования для ее осмотра или поправки?
Сделать это быстро, чтобы не прерывать процесс
Предварительно полностью отключить источник питания от сети.
Производить манипуляцию в химически стойких перчатках.
Использовать диэлектрические щипцы

Множественный выбор
Что является самым критически важным требованием при работе с растворами для патинирования, выделяющими пары?
Использование вытяжной вентиляции или респиратора
Работа в перчатках
Использование низкого напряжения
Наличие сухих рук

Множественный выбор
Какое средство защиты является обязательным при работе с сухой эмалевой пудрой (её измельчении, просеивании)?
Респиратор или защитная маска
Термостойкие перчатки
Защитные очки
Защитный фартук

Множественный выбор
Почему запрещается есть и пить в мастерской, где ведется работа с эмалями?

Существует риск попадания токсичной эмалевой пыли в организм
Это может отвлечь от процесса и привести к пережогу изделия
Высокая температура в помещении портит продукты
Это может привести к повреждению эмали на зубах

Множественный выбор
Что необходимо сделать в первую очередь перед открытием дверцы муфельной печи для извлечения изделия?
Надеть термостойкие перчатки
Проветрить помещение
Подготовить огнеупорную подставку
Надеть респиратор

1 курс/ОПК-6

Множественный выбор
На каком электроде (катоде или аноде) происходит осаждение полимерного покрытия в процессе катафореза?
На катоде
На аноде
На обоих электродах одновременно

Множественный выбор
Какой процесс следует после осаждения и промывки слоя и окончательно формирует прочное покрытие в процессе катафореза?
Полимеризация в печи при 150–200°C
Просушка горячим воздухом
Обработка ультрафиолетовым излучением
Покрытие лаком

Множественный выбор
На каком этапе создания ювелирного изделия выполняется лазерная гравировка?
На финишном этапе
Перед основной полировкой
После основной шлифовки
После закрепки вставок

Множественный выбор
Выберите оборудование и приспособления, необходимые для выполнения электрохимического патинирования:
Электроды
Источник постоянного тока
Зажимы-крокодилы
Шперак
Графитовый тигель

Множественный выбор
Какой этап является завершающим в перегородчатой эмали?
Блестящий обжиг
Шлифовка поверхности
Выравнивание перегородок
Нанесение контр-эмали

Множественный выбор
Какую кислоту следует использовать для создания выемок под чернь?
Азотная
Плавиковая
Серная
Лимонная

Множественный выбор
Какую операцию следует провести перед анодированием титана для получения более интенсивного цвета?
Шлифовка и полировка
Травление
Отмывка и обезжиривание
Отжиг

Упорядочение
Упорядочьте этапы подготовки поверхности металла перед нанесением цветного лака:
Создание шероховатости поверхности
Отмывка
Сушка
Обезжиривание

Упорядочение
Расставьте в правильном порядке этапы лазерной гравировки:
Создание макета гравировки
Очистка и обезжиривание изделия
Настройка параметров лазерного станка
Фиксация изделия
Проведение гравировки
Финишные операции

Короткий ответ
Вещество, которое проводит электрический ток вследствие диссоциации на ионы в растворах или расплавах
Электролит

1 курс/ОПК-7

Множественный выбор
Какое условие способствует формированию мелкокристаллических слоев с лучшей адгезией при осаждении металла?
Низкая плотность тока
Высокая концентрация солей металла в электролите
Высока температура электролита
Высокая плотность тока

Множественный выбор
Что приводит к образованию крупнозернистых структур и снижению гладкости поверхности в процессе гальванопластики?
Высокая плотность тока
Длительное время осаждения
Высокая температура раствора
Низкая концентрация солей металла в электролите

Множественный выбор
Основной фактор, определяющий цвет анодируемого титана?
Толщина оксидной пленки
Температура электролита

Состав электролита
Марка сплава

Множественный выбор
Каким способом удаляют эмаль с поверхности изделия?
Травлением в плавиковой кислоте
Резким охлаждением
Выжиганием
Ударным способом

Множественный выбор
Что происходит с частицами полимера в прикатодном пространстве, что приводит к их осаждению в процессе катафореза?
Их положительный заряд нейтрализуется в среде с высоким pH
Они плавятся от высокой температуры
Они вступают в химическую реакцию с металлом
Их отрицательный заряд усиливается

Множественный выбор
При какой температуре проводится полимеризация катафорезного слоя
100-150 ˚C
50-100 ˚C
200-250 ˚C
350-400 ˚C

Множественный выбор
Какие материалы нельзя использовать в качестве основы для инкрустации? Выберите несколько вариантов
Янтарь
Перламутр
Агат
Дуб
Серебро

Множественный выбор
Какие причины могут вызвать появление белых точек в черневом покрытии?
Недостаточное количество циклов измельчения и плавления при

приготовлении черни
Перегрев во время обжига
Попадание примесей в процессе нанесения черни
Использование серебра крупной фракции при приготовлении черни

Соответствие
Приведите в соответствие дефекты в эмалевом покрытии и причины их образования:
Попадание инородного цвета в соседние ячейки
Некачественная просушка перед обжигом
Пустоты и неравномерное заполнение ячейки
Недостаточное количество эмали
Трещины
Слишком быстрое охлаждение после обжига

Короткий ответ
Какой заряд несут на своей поверхности частицы пленкообразующего полимера в процессе катафореза?
положительный

1 курс/ОПК-9

Множественный выбор
С чего следует начать практическое изучение нового, незнакомого материала (например, титана) перед созданием итогового изделия?
Провести серию контрольных тестов на образцах: опробовать пайку, отжиг, полировку, текстурирование
Немедленно приступить к созданию задуманной сложной детали, чтобы проверить его в деле
Изучить только его эстетические свойства, подобрав цвет к коллекции
Отказаться от его использования, если о нем нет информации в ювелирных учебниках

Множественный выбор
Какой принцип является наиболее важным в экспериментах по соединению разнородных материалов (например, металла с полимером)?
Необходимо учитывать разницу в коэффициентах теплового расширения материалов, подбирать совместимые клеи или механические способы

крепления
Главное — эстетический результат, а технологическую надежность можно проигнорировать
Все материалы можно надежно соединить с помощью стандартного ювелирного припоя
Эксперименты следует проводить сразу на финальном изделии, чтобы сэкономить время

Множественный выбор
Что является основной целью ведения «технологического дневника» или папки экспериментов?
Фиксировать все этапы, параметры (составы, температуры, время) и результаты для последующего анализа и воспроизведения успешных опытов
Сделать красивые фотографии для социальных сетей
Хранить в нем только удачные образцы, а неудачные выбрасывать
Использовать его исключительно для записи идей, без фиксации практических шагов

Множественный выбор
Каким обязательным критериям должны соответствовать материалы, чтобы обладать потенциалом для использования в ювелирном дизайне? Выберите верные варианты:
Экологичность
Долговечность
Эстетичность
Технологичность
Уникальность
Высокая стоимость

Множественный выбор
Каким будет первый шаг при работе с новым материалом для определения его дизайнопригодности?
Органолептическая оценка
Тест на ударную прочность
Химический анализ
Тест на термическое воздействие

Множественный выбор

Что позволяет реализовывать технологический процесс и предопределять его возможные ограничения и риски?
Знание свойств используемых материалов
Понимание устройства оборудования
Знание алгоритмов действия и анализа результатов
Опыт в проведении экспериментов

Множественный выбор
Какой метод анализа НАИБОЛЕЕ продуктивен для генерации принципиально новых идей на стыке ювелирного дела и другой индустрии (например, робототехники)?
Выявление и сопоставление фундаментальных принципов, ограничений и "болевых точек" в обеих сферах для поиска точек синергии
Анализ ценовых категорий и себестоимости продукции в обеих областях
Опрос друзей и родственников об их отношении к роботам
Поиск готовых продуктов в робототехнике, которые можно миниатюризировать и носить как украшение

Множественный выбор
При переносе технологии из другой области (например, аэрокосмической) в ювелирное дело, что является КЛЮЧЕВЫМ критерием для ее успешной адаптации?
Технология должна быть переосмыслена и адаптирована для решения конкретной задачи ювелирного дизайна
Технология должна быть максимально сложной и дорогой, чтобы подчеркнуть статус изделия
Технология должна быть широко известна конечному потребителю
Необходимо использовать технологию в ее первозданном виде, без изменений, для сохранения аутентичности

Множественный выбор
Какой подход является наиболее эффективным для системного поиска идей в смежных областях для создания уникального ювелирного предложения?
Выделить ключевые параметры объекта исследования (материал, технология, эстетика) и целенаправленно искать аналогии в других индустриях по этим параметрам
Копировать успешные дизайнерские решения из автопрома и интерьеров, меняя их масштаб
Сфокусироваться только на трендах ювелирного рынка, чтобы не отвлекаться на постороннее

Периодически просматривать журналы о моде и дизайне в поисках красивых картинок

Множественный выбор
Какова КЛЮЧЕВАЯ стратегическая цель разработки новых ювелирных материалов по сравнению с использованием традиционных?
Расширить художественный язык дизайна, создавая ранее недостижимые эстетические свойства и тактильные ощущения
Упростить производственный процесс для массового выпуска
Сделать материалы максимально доступными для начинающих мастеров
Полностью заменить драгоценные металлы и камни для снижения себестоимости

1 курс

Эссе		
Содержание задания	**Критерии для оценивания**	**Коды компетенций**
Какие металлы подходят для горячего эмалирования и почему?	Золото, серебро, медь. Главный критерий выбора металла при горячем эмалировании – коэффициент теплового расширения. Если их коэффициенты расширения сильно отличаются, эмаль потрескается или отслоится.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Что такое фондон?	Фондон - бесцветная эмаль, служит изоляционным слоем между металлом и покровной эмалью, фоном для нанесения цветной эмали.	*ОПК-3*
Что такое контр-эмаль?	Контр-эмаль – мелкодисперсная эмаль, полученная от промывки основных цветов, использующаяся на невидимых поверхностях для выравнивания напряжений, возникающие при обжиге металла.	*ОПК-3*
Как сохранить цвет прозрачной эмали на медной основе?	Использовать фондон (бесцветную эмаль) или белую эмаль в качестве изолирующего слоя. Использовать серебряную фольгу, которая фиксируется на фондоне.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9*
Зачем в эмалировании используют клей?	Для наклеивания перегородок и работы с вертикальными и объемными поверхностями. Для фиксации порошка эмали в сложных техниках (витражная эмаль).	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9*
Какие дефекты могут возникать при обжиге эмали и почему?	Плохая просушка: непокрытые эмалью места, пустоты и поры; инородные цветовые пятна; пузыри; эмаль отслаивается с нижней стороны и с вертикальных плоскостей. Неравномерный помол: морщины и трещины.	*ОПК-3, ОПК-7*
Как избавиться от дефектов в процессе эмалирования?	Пустоты и сколы закрываются следующим слоем эмали. Пузыри и инородные пятна рассверливаются и также заполняются эмалью с последующим обжигом. Удаление эмали возможно только в плавиковой кислоте.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Что такое холодные эмали? Какие виды холодных эмалей существуют?	Это полимерные покрытия, не требующие высокотемпературного обжига, которые после затвердевания становятся похожими на стекловидную эмаль. Могут быть прозрачными и непрозрачными, светоотверждаемыми и двухкомпонентными.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
В чем преимущество холодных эмалей?	Не требуется дорогое оборудование (муфельная печь); можно обрабатывать многие другие материалы: древесину, камень и пр.; широкая палитра цветов, включая неоновые и металлики; процесс изготовления одного изделия значительно быстрее, чем с классической эмалью, где требуется несколько этапов обжига.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Что представляют собой светоотверждаемые холодные эмали?	Двукомпонентные составы на основе акриловых или полиуретановых олигомеров и мономеров. Их полимеризация происходит за счет интенсивного ультрафиолетового излучения, без нагрева до высоких температур. Дают ровную	*ОПК-3, ОПК-7*

	глянцевую поверхность, не требуют дополнительной обработки.	
Что представляют собой двукомпонентные холодные эмали?	Это эмали на эпоксидной основе: перед применением эмали смешиваются со специальным катализатором (отвердителем). Отверждение эмалей производится при температуре 70 °C. Возможно проведение доводочных работ: тонкая шлифовка наждачной бумагой, ручная полировка и полировка на низких оборотах и с небольшим прижимом	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Как должна быть устроена гальваническая ячейка для электрохимического травления?	Деталь или изделие – это анод, катод делается обычно из нержавеющей стали. Оба электрода помещаются в раствор электролита. В качестве электролита используют растворы солей (NaCl, Na_2SO_4). Для контроля процесса травления нужен регулируемый источник тока.	*ОПК-3, ОПК-6*
Что происходит с металлом в процессе электрохимического травления?	Атомы металла на поверхности детали (анода) окисляются, под действием электрического тока оксидная пленка разрушается, ионы металла "вымываются" электролитом. Другими словами, атомы металла теряют электроны и переходят в раствор в виде положительных ионов	*ОПК-3, ОПК-7*
Зачем нужна процедура нейтрализации после электрохимического травления стали?	После электрохимического травления в солевом или кислотном электролите на поверхности стали остаются активные химические вещества, которые немедленно запускают коррозию (ржавление). Задача нейтрализации — удалить эти остатки.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Как провести процедуру нейтрализации стали после электрохимического травления?	Если травление было в нейтральной среде (раствор поваренной соли NaCl, сульфат натрия) достаточно тщательной промывки с мылом. Щелочь в мыле нейтрализует возможные кислые остатки. Если травление было в кислой среде (серная, соляная кислота) необходимо выдержать металл в щелочном растворе 5-10 минут. Щелочь нейтрализует любые остатки кислоты.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Какое влияние оказывает сила тока на металл в процессе электрохимического травления?	При низкой силе тока (0.1 - 0.5 А/дм²) получается гладкое, чистое, точное травление с минимальным "подтравливанием" под защитное покрытие. Идеально для сложных, детализированных узоров и ювелирных работ. Но процесс протекает долго. Высокая сила тока (1 - 3 А/дм² и более) делает процесс агрессивным и плохо контролируемым, получаемая поверхность шероховатая, границы рисунка размыты.	*ОПК-3, ОПК-7*
Для чего можно использовать химическое травление металлов в ювелирном деле?	Для создания рельефного рисунка; для создания текстур – различных рисунков, имитирующих текстуру других материалов (кожи, древесины, ткани и пр.); для получения фактурной, шероховатой или матовой поверхности; для создания выемок под чернь или эмаль.	*ОПК-3*
Перечислите преимущества лазерной гравировки.	Высокая точность и детализация, быстрота обработки по сравнению с традиционными методами механической гравировки, универсальность: подходит для большинства металлических поверхностей, отсутствие физического контакта инструмента с поверхностью металла, что снижает риск повреждения основы.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Опишите механизм лазерной гравировки.	Луч лазера создает высокую температуру локально на поверхности металла, заставляя верхний слой быстро нагреваться и частично испаряться. Благодаря этому от луча остается четкий след в виде неглубокого рельефа на поверхности.	*ОПК-3, ОПК-7*
Что происходит с металлом в процессе	При лазерной обработке металл подвергается быстрому нагреву и частичному	*ОПК-3,*

лазерной гравировки?	испарению верхнего слоя, что вызывает формирование микротрещин, шероховатости и изменение цвета из-за окисления металла.	*ОПК-7, ОПК-9*
В чем особенности лазерной гравировки на стали?	Некоторые типы лазеров вызывают изменение цвета металла без существенного удаления материала. Воздействие лазером на нержавеющую сталь может привести к появлению черного, синего или золотистого оттенка из-за образования оксида хрома или железа.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Какие дефекты могут быть в черневом покрытии? Каковы их причины?	Поры – могут появляться при закипании остатков жидкости после нанесения черни в виде шликера. Чтобы избежать их появления необходимо тщательно удалять излишки влаги фильтровальной бумагой перед обжигом. Неравномерность цвета – плохо перемешанный состав черни. Причина - недостаточное количество циклов измельчения и переплавки черневого сплава. Белые вкрапления - плохо перемешанный состав черни, проявление частичек серебра.	*ОПК-3, ОПК-7*
Как исправить возможные дефекты в черневом покрытии?	Поры и белые вкрапления серебра необходимо рассверлить/высверлить алмазным бором до образования углубления, в которое затем закладывается ее слой черни и вновь обжигается. После шлифовки оценивается состояние покрытия при необходимости, процедура повторяется. Неравномерность цвета исправить нельзя, можно только предотвратить при изготовлении черни, более тщательным перемешиванием ее компонентов и добавлением буры при нанесении..	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9*
Для чего необходимо использовать раствор буры при наложении черни?	Основная задача: Снижение температуры плавления и улучшение растекания. Без буры металлы в составе черни на воздухе при высокой температуре активно окисляются, покрываясь пленкой окислов, расплавленная чернь будет стремиться собраться в шарики, а не равномерно растекаться и смачивать металл. Окисная пленка на серебре еще больше усугубляет эту проблему.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Как бура влияет на черневое покрытие?	Бура резко снижает поверхностное натяжение расплава черни. Вместо того чтобы скатываться в шарики, чернь, смешанная с бурой, равномерно и плотно затекает во все, даже самые мельчайшие, углубления рисунка. При нагреве металл и компоненты черни могут окисляться. Образующиеся оксиды (меди, свинца и др.) имеют высокую температуру плавления и не дают массе стать однородной. Бура, выступая как флюс, вступает с этими оксидами в реакцию, образуя легкоплавкие бораты (например, борат меди), которые легко вливаются в общий расплав. Это предотвращает образование пузырьков, раковин и пор в готовом черневом слое	*ОПК-3, ОПК-7*
Зачем нужно перемешивание раствора в процессе гальванопластики?	Перемешивание электролита предотвращает застой жидкости около электрода, улучшает массообмен и уменьшает концентрационные градиенты, что благоприятствует равномерному распределению покрытия	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7*
Перечислите факторы, влияющие на качество поверхности при осаждении металла в процессе гальванопластики	Температура раствора, концентрация электролита, плотность тока – повышение этих показателей приводит к неравномерности покрытия и образованию дефектов; pH среды - влияние на растворимость солей металла и стабильность анионов; время осаждения - длительное время позволяет достичь большей	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*

	толщины покрытия, агитация (перемешивание) раствора - благоприятствует равномерному распределению покрытия.	
На что влияет концентрация электролита в процессе гальванопластики?	Увеличение концентрации солей металла способствует повышению скорости осаждения, однако избыточная концентрация может вызвать неравномерность покрытия и образование дефектов	*ОПК-3, ОПК-7*
На что влияет температура электролита в процессе гальванопластики?	Повышение температуры ускоряет диффузию ионов, увеличивая скорость осаждения, однако чрезмерно высокие температуры могут приводить к пористости и ухудшению сцепления покрытия с подложкой	*ОПК-3, ОПК-7*
Что такое катафорез?	Это электрохимический процесс осаждения частиц пленкообразующего полимера на поверхность токопроводящего изделия, выступающего в роли катода, под действием постоянного электрического тока, с последующей термохимической полимеризацией (отверждением) образовавшегося осадка в сплошное полимерное покрытие.	*ОПК-3*
Опишите механизм катафореза	Положительно заряженные частицы полимера в эмульсии перемещаются к отрицательно заряженному изделию под действием постоянного тока. После промывки изделие подвергается термообработке (150-200°C), в ходе которой происходит сшивание полимерных цепей в прочное, химически стойкое покрытие.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Зачем нужна термическая обработка катафорезного покрытия?	При нагреве до 150–200°C в печи происходит полимеризация: функциональные группы в полимерных цепях вступают в реакции с отвердителем. В результате формируется трехмерная сетчатая структура — твердый, химически стойкий, неплавкий и нерастворимый полимерный слой.	*ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9*
Каков конечный результат процесса катафореза для поверхности изделия?	На поверхности металла формируется сплошное, равномерное, прочно сцепленное с основой полимерное покрытие, обладающее высокими декоративными и защитными свойствами (яркий цвет, устойчивость к окислению или коррозии, истиранию и ударам)	*ОПК-3, ОПК-7*
Опишите механизм появления цвета на анодированном титане	Разнообразие цветов возникает из-за явления интерференции света. Свет отражается как от верхней границы оксидной пленки, так и от нижней (поверхности металла). Когда длины волн отраженного света совпадают, возникает усиление интенсивности определенных длин волн, что воспринимается человеческим глазом как определенный цвет.	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
От чего зависит цвет анодируемого титана?	Напряжение непосредственно связано с толщиной образовавшейся оксидной пленки. Различные напряжения создают разные толщены пленок, каждая из которых отражает свет определенным образом, вызывая появление определенного цвета	*ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9*
Как финишная обработка титана влияет на его цвет после анодирования?	Если поверхность титана до анодирования была текстурированной (например, матовой), свет будет рассеиваться, и цвет получится более матовым и приглушенным. Гладкая поверхность даст более яркие, металлические, переливающиеся цвета.	*ОПК-3, ОПК-7*
Какие СИЗ необходимо использовать при измельчении эмали и почему??	Перчатки, респиратор, защитные очки. Эмаль — это тонкоизмельченное стекло, содержащее в своем составе оксиды металлов. При вдыхании эта пыль оседает в	*ОПК-5*

	легких, вызывая раздражение, аллергические реакции и хронические отравления тяжелыми металлами. Мелкие частицы стекла и оксиды металлов при контакте с кожей могут вызывать раздражение, сухость кожи и аллергический дерматит.	
Основные правила техники безопасности при работе с муфельной печью?	Печь должна быть установлена на негорючую поверхность (металл, керамика, кирпич) в хорошо проветриваемом помещении или под вытяжкой. Нельзя касаться печи мокрыми руками. Важно следить за целостностью проводов и вилки. При работе всегда использовать термостойкие перчатки и длинные щипцы. Рядом должен располагаться огнетушитель.	*ОПК-5*
Чем опасна работа со светоотверждаемыми холодными эмалями и как обеспечить безопасность?	При длительной работе закрывайте кожу рук и лица — УФ-лампа может вызывать ожоги и пигментацию. Неотвержденные компоненты могут вызывать аллергию и раздражение. Некоторые составы выделяют легкий запах при отверждении. Работать нужно в перчатках, в проветриваемом помещении. При интенсивной работе используйте вытяжку или респиратор с угольным фильтром. Не используйте прибор с поврежденным кабелем.	*ОПК-5*
Как правильно утилизировать остатки двукомпонентной эмали?	Нельзя выливать остатки неотвержденной эмали или растворителей в раковину или канализацию. Нужно дать небольшим остаткам полностью отвердеть в стаканчике, после чего утилизировать с бытовым мусором. Крупные объемы жидких отходов необходимо собирать в отдельную тару и сдать в специальную организацию для утилицации.	*ОПК-5*
Какие требования техники безопасности необходимо соблюдать при осуществлении травления?	Работа в хорошо проветриваемом помещении с принудительной вентиляцией. Использование респиратора. Химически стойкие перчатки (нитриловые или неопреновые). Защитные очки или, лучше, прозрачный защитный щиток (защищает все лицо). Химически стойкий фартук и одежда с длинными рукавами.	*ОПК-5*
Чем опасен процесс приготовления черни?	При плавлении компонентов черни (особенно свинца и серы) выделяются чрезвычайно токсичные пары. Свинец (Pb): Нейротоксин, накапливается в организме, вызывая тяжелые отравления. Сера (S): При горении образует диоксид серы (SO_2) — удушливый газ, раздражающий дыхательные пути.	*ОПК-5*
Какие правила безопасности нужно соблюдать при изготовлении черни?	Работа должна вестись исключительно под мощной вытяжной системой, которая активно отводит газы наружу. Просто открытого окна недостаточно. Использование респиратора с фильтрами для защиты от паров металлов и кислотных газов. Измельчение и просеивание готовой, остывшей черни должно проводиться в перчатках и респираторе от пыли, так как токсичная пыль может попасть в легкие. После работы тщательно вымыть руки и лицо с мылом. Хранить все компоненты (свинец, серу, готовую чернь) в прочно закрытых, подписанных контейнерах в недоступном для посторонних месте.	*ОПК-5*
Какие правила безопасности нужно соблюдать при осуществлении процесса гальванопластики?	Обязательно использование химически стойких перчаток (нитрил/неопрен), защитных очков и фартука. Работать только под вытяжкой. Необходимо обесточивать установку перед погружением/извлечением изделий или любыми манипуляциями в ванне/емкости. Необходимо вытирать все брызги во время работы, следить за целостностью изоляции проводов. Недопустимо наличие	*ОПК-5*

	поблизости пищи и напитков.	
Какие средства индивидуальной защиты необходимо применять при осуществлении процесса катафореза?	Химически стойкие перчатки (нитриловые или неопреновые). Очки/защитный щиток для защиты глаз от возможных брызг. Фартук или химически стойкий костюм для защиты кожи и одежды. Респиратор для защиты от аэрозолей и паров, особенно при приготовлении и фильтрации ванны.	*ОПК-5*
Какие правила электробезопасности следует соблюдать при анодировании титана?	Необходимо обесточивать систему перед любыми манипуляциями в ванне (погружение/извлечение деталей). Следить за полярностью: титан — анод (+), катод (-) — нержавеющая сталь/графит. Держать оборудование сухим: блок питания и провода должны быть удалены от электролита. Использовать исправное оборудование: провода с целой изоляцией, надежные зажимы. Работа в защите: диэлектрические перчатки, обувь, респиратор, очки.	*ОПК-5*
Чем характеризуется качественное покрытие металла в гальванопластике?	Отсутствием трещин, пузырей и включений посторонних примесей, хорошей адгезией к основному материалу, однородностью и гладкой структурой поверхности, физико-механическими свойствами (прочность, износоустойчивость).	*ОПК-7*