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

Институт недропользования

# Оценочные материалы

Цифровые технологии в изготовлении камнерезных 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<br>Составитель: Бирюкова И.П.<br>Дата подписания: 18.04.2024 | Документ подписан простой электронной подписью<br>Руководитель структурного подразделения / Руководитель ООП: Лобацкая Р.М.<br>Дата подписания: 18.04.2024 |

Год набора - 2024 г.
Иркутск, 2024 г.

| 1 курс/ОПК-1 |
|---|

| Множественный выбор |
|---|
| В чем заключается ключевое преимущество использования цифровых технологий (CAD/CAM) в серийном производстве? |
| **Возможность быстрого изменения дизайна, тиражирования и абсолютной идентичности всех копий** |
| Полное исключение человеческого фактора |
| Делает процесс производства более творческим и непредсказуемым |
| Позволяет обойтись без литья |

| Множественный выбор |
|---|
| Для контроля качества 3Д-моделей перед отправкой на производство используется: |
| **Программы для анализа сетки (Netfabb)** |
| 3Д-сканер |
| Измерительный микроскоп |
| Штангенциркуль |

| Множественный выбор |
|---|
| Для создания пресс-форм для камнерезных изделий чаще всего применяют: |
| **Фотополимерные 3Д-принтеры** |
| **Фрезерные станки с ЧПУ** |
| Лазерные граверы |
| Сверлильные станки |

| Множественный выбор |
|---|
| Какая характеристика НЕ является типичной для серийного производства? |
| **Уникальность и непохожесть каждого готового изделия** |
| Стандартизация всех процессов и компонентов |
| Высокая степень автоматизации |
| Взаимозаменяемость деталей |

| Множественный выбор |
|---|
| Какие из перечисленных цифровых методов являются этапом моделирования технологического процесса создания камнерезного изделия? |
| **3Д-моделирование будущего изделия в CAD-программе** |

| |
|---|
| **CNC-симуляция для определения траектории резца и времени обработки** |
| Визуализация готового изделия в интерьере |
| Подбор цветовой гаммы изделия в графическом редакторе |

| Множественный выбор |
|---|
| Какой метод цифрового моделирования позволяет минимизировать количество отходов камня при раскрое заготовки? |
| **Построение 2Д-развертки будущих изделий на виртуальном пласте камня** |
| Использование VR-шлема для предварительного просмотра модели |
| Проведение фотореалистичного рендеринга итогового изделия |
| Аддитивное изготовление модели из пластика |

| Множественный выбор |
|---|
| Параметрическое моделирование (например, в Grasshopper) целесообразно применять при проектировании художественно-промышленных объектов для: |
| **Быстрого создания серии вариативных форм на основе одного алгоритма** |
| **Генерации сложных повторяющихся орнаментов и паттернов** |
| Точного расчета прочности несущей конструкции изделия |
| Автоматического подбора оптимального режима шлифовки |

| Множественный выбор |
|---|
| При проектировании сборного камнерезного произведения (например, мозаики или панно) применение BIM-технологий позволяет |
| **Создать единую цифровую модель, содержащую информацию о геометрии и материале каждого элемента** |
| **Интегрировать данные о проекте в общую документацию объекта (например, здания)** |
| Автоматически генерировать управляющие программы для ЧПУ для всех элементов |
| Провести краш-тест виртуальной модели |

| Множественный выбор |
|---|
| При проектировании художественного материала "камень-полимерный композит" с помощью цифрового моделирования можно прогнозировать: |
| **Визуальный эффект (прозрачность, распределение включений)** |
| **Технологические параметры последующей механической обработки** |
| **Поведение материала при вибрационных нагрузках во время фрезерования** |
| Рыночную стоимость готового изделия |

| Множественный выбор |
| --- |
| Симуляция процесса литья полимерных смол в форму с включением каменной крошки позволяет проектировщику: |
| **Определить оптимальную температуру и скорость заливки для предотвращения дефектов** |
| **Рассчитать объем необходимых исходных материалов** |
| Точно спрогнозировать итоговый цветовой переход |
| Оценить устойчивость готового изделия к ультрафиолету |

| Множественный выбор |
| --- |
| Что подразумевает под собой «контроль качества» в серийном ювелирном производстве? |
| **Выборочная проверка случайных экземпляров из партии на соответствие эталону** |
| Отсутствие проверки, так как технология гарантирует идеальный результат |
| Визуальная проверка одного, самого первого изделия в партии |
| Тщательная ручная доработка и полировка каждого изделия |

| 1 курс/ОПК-10 |
| --- |

| Множественный выбор |
| --- |
| Выбирая между мрамором и кварцитом для изготовления спроектированного вами фасадного панно, какие свойства сырья будут определять выбор технологического цикла? |
| **Плотность и водопоглощение** |
| **Твердость и хрупкость** |
| Способность полироваться до зеркального блеска |
| Стоимость материала на рынке |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для серийного производства сувенирных изделий, спроектированных вами из твердого камня, какие два параметра сырья критически важны для моделирования техпроцесса в CAM-системе? |
| **Абразивность материала** |
| **Однородность структуры и отсутствие скрытых трещин** |
| Удельный вес камня |
| Устойчивость цвета к ультрафиолету |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для создания цифрового двойника технологического процесса обработки хрупкого материала (например, малахита) в CAM-системе, какие два параметра сырья являются критически важными? |
| **Предел прочности на сжатие и растяжение** |
| **Вязкость разрушения** |
| Коэффициент Пуассона |
| Температура плавления |
| Удельное электрическое сопротивление |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для создания цифровой базы данных материалов (Library) в программе 3Д-визуализации, какие два параметра камня являются обязательными для корректного подбора сырья под задачи проекта? |
| **PBR-карты (Albedo, Roughness, Normal) реального слэба** |
| **Фотографии макротектуры материала** |
| Коэффициент линейного теплового расширения |
| Твердость по Шору |
| Паспорт с указанием месторождения |

| Множественный выбор |
| --- |
| Если в спроектированном вами изделии комбинируются камень и металл, то при оценке сырья для камня, какие свойства будут влиять на технологический цикл сборки? |
| **Термостойкость камня при пайке/сварке металла** |
| **Коэффициент температурного расширения камня относительно металла** |
| Коэффициент трения камня о металл |
| Электропроводность каменного материала |
| Удельная теплоемкость камня |

| Множественный выбор |
| --- |
| Какие два свойства каменного сырья являются определяющими при выборе между аддитивными и субтрактивными технологиями для создания художественного объекта? |
| **Твердость и абразивность материала** |
| **Возможность получения сложных внутренних полостей** |
| Удельная теплоемкость породы |

| |
|---|
| Стоимость исходного блока |
| Водопоглощение и химическая стойкость |

| Множественный выбор |
|---|
| Какие два современных цифровых метода наиболее эффективны для предварительной оценки внутренней структуры камня-сырца перед его 3Д-моделированием и раскроем? |
| **Ультразвуковой контроль на наличие внутренних дефектов** |
| **3Д-сканирование для создания точной цифровой копии** |
| Фотограмметрия поверхности слэба |
| Лазерное сканирование цветопередачи |
| Рентгеноскопический анализ |

| Множественный выбор |
|---|
| При оцифровке образца яшмы с выраженной пористостью для создания 3Д-модели вазы, какие два фактора из перечисленных будут ключевыми при выборе технологии обработки на станке с ЧПУ? |
| **Необходимость использования упрочняющей пропитки перед чистовой обработкой** |
| **Выбор стратегии фрезерования, минимизирующей выкрашивание** |
| Твердость материала по Моосу |
| Художественная ценность месторождения яшмы |
| Цвет материала, определяющий выбор инструмента |

| Множественный выбор |
|---|
| При проектировании в CAD-программе тонкостенного сосуда из обсидиана, какие два технологических ограничения, связанных с качеством сырья, должны быть заложены в цифровую модель? |
| **Минимально допустимая толщина стенки, исходя из хрупкости материала** |
| **Необходимость формирования усиленных ребер жесткости в геометрии** |
| Максимальная скорость вращения шпинделя ЧПУ |
| Использование исключительно алмазного инструмента |
| Температура в цехе во время обработки |

| Множественный выбор |
|---|
| Что такое нестинг? |
| **Автоматизированная оптимизация раскладки 2Д-деталей на слэбе камня для минимизации отходов** |

| |
|---|
| Процесс 3Д-моделирования будущего камнерезного изделия для оценки его художественного вида |
| Технология послойного нанесения полимерных смол для создания искусственного камня |
| Метод соединения нескольких каменных деталей в единую сложную конструкцию |
| Процесс подбора цвета и текстуры камня под задачи конкретного проекта в цифровом редакторе |

| **1 курс/ОПК-4** |
|---|

| **Множественный выбор** |
|---|
| Для визуализации проекта в материале с передачей точной фактуры малахита до его изготовления необходимо: |
| **Использовать PBR-материалы с картами нормалей и смещений** |
| Провести физические испытания на прочность |
| Напечатать прототип на 3Д-принтере из пластика |
| Разработать паспорт изделия |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Для информационного сопровождения проекта сложносоставной конструкции необходимо разработать: |
| **Технологическую карту с последовательностью операций** |
| **Чертежи общего вида и спецификации** |
| Рекламный буклет для заказчика |
| Инструкцию по эксплуатации изделия |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Для проектирования сборного камнерезного панно с точным соединением элементов в цифровой модели обязательно предусматривают: |
| **Систему пазов и шипов с учетом допусков** |
| Декоративные швы переменной ширины |
| Эскизную визуализацию в произвольных тонах |
| Руководство по сборке для конечного пользователя |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие два технических решения обеспечат безопасность при фрезеровании хрупкого камня с внутренними дефектами на станке с ЧПУ? |

| |
|---|
| **Моделирование процесса в CAM-системе с выявлением рисков** |
| **Применение ультразвукового контроля заготовки перед обработкой** |
| Увеличение подачи для ускорения процесса |
| Использование вакуумного прижима заготовки |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие два фактора являются определяющими при выборе между 3-осевым и 5-осевым фрезерованием для изготовления сложной скульптуры? |
| **Необходимость обработки под разными углами без перезакрепления** |
| **Требуемая точность обработки тыльной стороны изделия** |
| Наличие программы для создания управляющей программы |
| Твердость материала по Моосу |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие программные продукты являются наиболее подходящими для финальной точной 3Д-визуализации проекта с передачей свойств материалов? |
| **Blender или Keyshot с настройкой шейдеров** |
| **ANSYS для прочностного анализа** |
| Adobe Photoshop для постобработки |
| Microsoft Excel для расчетов |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие решения относятся к сквозным цифровым технологиям проектирования камнерезного изделия? |
| **CAD-моделирование → CAM-программирование → ЧПУ-обработка** |
| **Сканирование готового изделия для реверс-инжиниринга** |
| Ручное изготовление эскиза на бумаге |
| Визуальный контроль качества без приборов |

| **Множественный выбор** |
|---|
| При изменении материала проекта с мрамора на гранит в уже созданной 3Д-модели необходимо провести: |
| **Корректировку режимов резания в технологической карте** |
| **Перерасчет прочности крепежных элементов** |
| Изменение цветовой схемы изделия |
| Полную замену режущего инструмента в модели |

| Множественный выбор |
| --- |
| При проектировании в 3Д-редакторе сложносоставной настольной композиции из камня и металла, ключевым техническим требованием является |
| **Соблюдение допусков и посадок в сопрягаемых элементах** |
| Единая цветовая палитра для всех деталей |
| Идентичность фактуры всех каменных элементов |
| Скорость создания 3Д-модели |

| Множественный выбор |
| --- |
| При проектировании серийного производства сувенирной продукции обоснованным техническим решением для уменьшения отходов материала является: |
| **Автоматизированный нестлинг** |
| Увеличение скорости обработки |
| Ручная доводка каждого изделия |
| Использование более твердых пород камня |

| 1 курс/ОПК-6 |
| --- |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для визуализации проекта с точной передачей эффекта полированного лабрадорита с иризацией необходимо использовать: |
| **PBR-материалы с картами рельефа и бликов** |
| Векторную графику |
| Низкополигональное моделирование для оптимизации скорости рендера |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для создания эскиза будущего изделия, максимально точно соответствующего текстовому описанию «ваза из обсидиана в стиле модерн», целесообразно использовать: |
| **Платформу искусственного интеллекта для генерации изображений** |
| Симулятор обработки на станке с ЧПУ |
| CAD-систему для точного моделирования |
| Систему автоматизированного нестинга |

| Множественный выбор |
| --- |
| Какие два требования являются ключевыми при проектировании соединения «камень-металл» в сложносоставной конструкции? |

| |
|---|
| **Идентичность коэффициентов температурного расширения материалов** |
| **Наличие компенсационных зазоров и упругих элементов** |
| Применение идентичных методов обработки |
| Использование материалов одной твердости |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие типы документов должны быть разработаны на этапе проектирования для передачи модели изделия в производство? |
| **3Д-модель в универсальном формате (например, STEP, IGES)** |
| **Подробные чертежи с размерами и допусками** |
| Договор на поставку сырья |
| Фотографии аналогов изделия |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие элементы являются обязательными для включения в техническое задание на проектирование художественно-промышленного объекта из камня? |
| **Перечень функциональных и эстетических требований** |
| **Технические требования к материалу (порода, свойства)** |
| Рыночная стоимость аналогов |
| Расчет транспортных расходов |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какой метод цифрового проектирования наиболее эффективен для создания серии вариативных декоративных элементов на основе одного алгоритма? |
| **Параметрическое проектирование** |
| **Генеративное проектирование** |
| Ручное моделирование |
| Векторное проектирование |
| Фотограмметрия |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какой метод цифрового проектирования позволяет оперативно вносить изменения в сложносоставную конструкцию при изменении одного из параметров? |
| **Параметрическое моделирование** |
| Полигональное моделирование |
| Векторное проектирование |
| Фотограмметрия |

| Множественный выбор |
| --- |
| Какой программный комплекс является наиболее подходящим для создания полного комплекта конструкторской документации (чертежей, спецификаций) на сборное камнерезное панно? |
| **Kompas-3D** |
| Adobe Illustrator |
| Rhinoceros 3D |
| Blender |

| Множественный выбор |
| --- |
| Какой программный продукт позволяет не только создать 3Д-модель изделия, но и провести прочностной анализ сложносоставной конструкции? |
| **ANSYS** |
| Adobe Photoshop |
| CorelDRAW |
| ArtCAM |

| Множественный выбор |
| --- |
| Какой формат 3Д-модели является наиболее предпочтительным для передачи геометрии изделия в CAM-систему для программирования обработки на ЧПУ? |
| **STEP как нейтральный формат** |
| STL для 3Д-печати |
| JPG для визуализации |
| PSD для обработки |

| 1 курс/ОПК-7 |
| --- |

| Множественный выбор |
| --- |
| Для визуализации проекта с точной передачей оптических свойств полупрозрачного камня (например, селенита) необходимо настроить в рендере: |
| **Параметры подповерхностное рассеивание (subsurface scattering)** |
| Карту нормалей (Normal map) |
| Зеркальность (Specular) |
| Цвет диффузии (Albedo) |

| Множественный выбор |
| --- |

| |
|---|
| Для математического расчета объема исходной заготовки, необходимой для получения сложной 3Д-модели, используется: |
| **Интегрирование по объему тела в CAD-системе** |
| Построение диаграммы Ганта |
| Статистический анализ изображения камня |
| изуальная оценка по рендеру |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Для оптимизации времени фрезерования рельефа на мягком известняке в CAM-системе следует: |
| **Применить стратегию черновой обработки с большей подачей** |
| **Рассчитать износ инструмента на основе абразивности материала** |
| Увеличить количество проходов чистовой обработки |
| Использовать стратегию чистовой обработки для всего процесса |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какие параметры сырья необходимо занести в библиотеку материалов CAD/CAM системы для точного расчета режимов резания? |
| **Твердость по Моосу и абразивность** |
| **Плотность и удельная теплоемкость** |
| Декоративность и цена за килограмм |
| Размеры слэба и его месторождение |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Какой физический закон является основным для расчета усилия резания при моделировании процесса фрезерования гранита? |
| **Закон Кулона для трения** |
| Закон Ома для электрической цепи |
| Закон сохранения энергии |
| Закон всемирного тяготения |

| **Множественный выбор** |
|---|
| Нейросеть была использована для анализа базы данных свойств камней. Какой результат ее работы будет полезен для оптимизации моделирования техпроцесса? |
| **Классификация пород по оптимальным для них методам обработки** |
| Генерация абстрактных узоров для новых изделий |
| Написание технических стандартов |

| Множественный выбор |
| --- |
| Обнаружена внутренняя трещина в блоке мрамора после его 3Д-сканирования. Какой метод цифрового моделирования позволит оценить риск ее разрастания при обработке? |
| **Симуляция распределения напряжений** |
| Фотореалистичный рендеринг |
| Кинематическая симуляция станка |
| Параметрическое моделирование узора |

| Множественный выбор |
| --- |
| Платформы искусственного интеллекта могут быть применены для оптимизации процессов на основе анализа сырья следующим образом: |
| **Автоматическая классификация дефектов камня по изображениям.** |
| **Прогнозирование вероятности сколов при обработке на основе данных о структуре** |
| Генерация отчета о рыночной стоимости заготовки |
| Подбор цветовой гаммы для визуализации |

| Множественный выбор |
| --- |
| При проектировании технологического процесса для серийного производства выявлено, что выбранный материал имеет высокую абразивность. Оптимизация будет направлена на: |
| **Выбор стойкого алмазного инструмента и расчет его ресурса** |
| Увеличение количества одновременно обрабатываемых заготовок |
| Упрощение геометрии изделий для ускорения обработки |
| Отказ от использования охлаждающей жидкости |

| Множественный выбор |
| --- |
| При проектировании технологического процесса обработки камня с неоднородной структурой нейросеть может быть использована для: |
| **Оптимизации траектории инструмента для обхода особо твердых включений** |
| **Прогнозирования износа инструмента на разных участках заготовки** |
| Автоматического генерирования G-кода без участия технолога |
| Создания 3Д-модели будущего изделия по текстовому описанию |

| 1 курс |
|---|

| Эссе | | |
|---|---|---|
| **Содержание задания** | **Критерии для оценивания** | **Коды компетенций** |
| *Какие аспекты требуют первостепенной цифровой оценки для анализа возможности использования в проекте переработанного каменного материала?* | Для анализа переработанного каменного материала первостепенная цифровая оценка должна включать:<br>геометрический анализ фрагментов;<br>статистику дефектности; визуальный нестинг; симуляцию сборки;<br>прогнозирование эстетики. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие аспекты являются критически важными при разработке технических требований к материалу для проектируемого художественно-промышленного объекта?* | Эксплуатационные характеристики: устойчивость к внешним воздействиям, химическая стойкость.<br>Технологические параметры обработки: обрабатываемость, допуски на дефекты, требования к инструменту. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие два вида документации должны сопровождать проект серийного камнерезного изделия?* | Конструкторско-технологическая: чертежи общего вида и спецификации, технологические карты, 3Д-модели и файлы для ЧПУ.<br>Эксплуатационно-сопроводительная: паспорт изделия, инструкция по монтажу и эксплуатации. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие из современных цифровых технологий, используемых при создании и разработке проектов камнерезных изделий, наиболее востребованы?* | Это применение нейросетей и использование оптимизации процессов посредством искусственного интеллекта. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие инструменты цифрового контроля качества сырья наиболее эффективны для прогнозирования выхода годных изделий при серийном производстве?* | Автоматизированные системы машинного зрения для классификации дефектов, ультразвуковой томограф для выявления скрытых внутренних дефектов, AI-нестинг системы для оптимизации раскладки деталей с учетом дефектных зон, спектральный анализ однородности материала, цифровые двойники технологического процесса. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие методы можно применить для оперативного внесения изменений в проект серийного изделия на основе обратной связи от производства?* | Параметрическое моделирование, при котором критические размеры связаны через формулы и таблицы, делает возможным пересчет толщины стенок изделия при переходе на другой сорт мрамора.<br>Цифровые двойники, синхронизирующие CAD-модель с реальными данными с ЧПУ.<br>Быстрое прототипирование, позволяющее за короткое время протестировать несколько вариантов крепления в изделии. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие наблюдаются тенденции в развитии 3Д технологий в камнерезном производстве?* | Тенденции в развитии 3Д-технологий в камнерезном производстве включают более точное моделирование и снижение времени и затрат на производство. | *ОПК-1, ОПК-10,* |

| | | |
|---|---|---|
| *Расскажите о преимуществах и особенностях использования 3Д технологии в изготовлении камнерезных изделий* | Использование 3Д-технологии в изготовлении камнерезных изделий позволяет создавать сложные и уникальные формы, а также улучшает точность и повышает эффективность процесса. | *ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие новые художественные материалы появились на камнерезном рынке в последнее время? Какая актуальность этих новых материалов на рынке?* | На камнерезном рынке в последнее время появились новые художественные материалы, такие как композитные камни, полимерные материалы и стеклокерамика. Эти новые материалы не являются "камнями" в буквальном смысле, но обладают превосходными характеристиками, такими как прочность, стойкость к воздействию воды и химических веществ, а также могут имитировать натуральные камни. Актуальность этих материалов на рынке заключается в их разнообразии по цветам и текстурам, а также в возможности создания уникальных и современных камнерезных изделий. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие особенности обработки и использования новых материалов для камнерезных изделий? Приведите пример использования одного из новых материалов на ваш выбор и его отличительные особенности* | Новые материалы обладают свойствами природных камней, а иногда и превосходят их по твердости, прочности и износостойкости, при этом дают прекрасные дизайнерские характеристики. Это возможность создания сложных форм и текстур, легкость обработки и лучшую устойчивость к воздействию воды и химических веществ. Например, стеклокерамика, один из новых материалов, сочетает прочность стекла и стойкость керамики, что позволяет создавать изделия с тонкими, прозрачными и прочными структурами, а также с запоминающимися цветами и текстурами. Кроме того, стеклокерамика обладает высокой устойчивостью к царапинам и легкой обработкой, что делает ее привлекательным материалом для современных камнерезных изделий. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие подходы можно использовать для контроля сборки сложносоставной конструкции на этапе цифрового проектирования?* | Анализ на пересечение компонентов, создание анимации процесса сборки/разборки, виртуальная примерка, анализ допусков и посадок, верификация технологичности сборки. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие преимущества и особенности у новых художественных материалов на рынке камнерезных материалов по сравнению с традиционными? Какие потребности рынка они удовлетворяют?* | Преимущества включают более широкий спектр цветов, текстур и оттенков, а также лучшую обрабатываемость и стойкость к внешним воздействиям. Они обеспечивают возможность воплощения более смелых и инновационных дизайнерских концепций, что удовлетворяет потребности рынка в изготовлении уникальных и устрашающих изделий, которые привлекают внимание и вызывают эмоции у потребителей. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Какие современные подходы позволяют наиболее точно оценить соответствие художественных характеристик цифровой модели свойствам реального каменного сырья?* | PBR-рендеринг на основе фотограмметрии - создание цифрового двойника материала через съемку слэба в поляризованном свете с последующим генерированием карт;<br>3Д-сканирование со спектрометрией - совмещение геометрии камня с данными о цвете в каждом участке поверхности;<br>нейросетевой анализ текстур - обучение ИИ на библиотеке слэбов для прогнозирования оптических эффектов, зон с дефектами, вариативности рисунка при распиле;<br>физически точные симуляторы освещения - рендеринг в средах с настраиваемым HDRI-освещением. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |

| | | |
|---|---|---|
| *Как новые камнерезные материалы влияют на современные требования к изделиям?* | Новые камнерезные материалы влияют на современные требования к изделиям, ставя перед ними более высокие стандарты в отношении прочности, долговечности, эстетического вида, сертификации по содержанию вторичного сырья и «интеллектуальных» покрытий.<br>Однако работа с новыми камнерезными материалами может приводить к проблемам, таким как более сложная обработка, требующая специализированного оборудования, и возможные ограничения в форме и размере изделия, вызванные особенностями новых материалов. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Как современные методы огранки отличаются от традиционных методов?* | Современные методы огранки отличаются от традиционных методов использованием компьютерных технологий и 3Д-моделирования, что позволяет создавать более точные и сложные ограненные изделия. Также современные методы огранки включают использование специализированного оборудования, что увеличивает производительность и сокращает время изготовления. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Назовите основные этапы в разработке технической документации при создании камнерезных изделий с использованием цифровых инструментов* | Создание 3Д модели изделия, создание технического чертежа и его адаптация под возможности производственных инструментов, а также составление спецификаций, включающих данные о материале, размерах и технологических требованиях изделия. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *Назовите примеры обоснованных технических решений для уменьшения отходов материала при проектировании серийного производства сувенирной продукции* | Оптимизация геометрии изделий за счет вложения форм, скелетирования, параметрической адаптации;<br>использование сквозных цифровых технологий для нестандартных раскроев;<br>многоуровневое использование материала, например, дробление остатков и их использование в мозаичных объектах;<br>селективное склеивание порошков. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |
| *При разработке серии ювелирных изделий с камнем, какие методы цифрового моделирования наиболее эффективны для оценки расхода материала и оптимизации раскроя?* | Наиболее эффективны:<br>автоматизированный нестинг - алгоритмическая укладка 2D-контуров изделий на виртуальный слэб камня с минимальными зазорами;<br>параметрическое и генеративное проектирование - создание адаптивных моделей, автоматически меняющих геометрию под форму исходного сырья;<br>работа с сеткой - работа с 3Д-сеткой, позволяющая «вырезать» изделия из виртуального блока с визуализацией остатков;<br>симуляция распила с учетом дефектов - интеграция данных 3Д-сканирования сырца с дефектами в процесс проектирования. | *ОПК-1, ОПК-10, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7* |