**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА**

Направление подготовки: **15.02.16 Технология машиностроения (3 года 10 месяцев)**

Направленность: Технология машиностроения в ракетно-космической промышленности и авиастроении

Уровень образования: СПО

Форма обучения: Очная

Санкт-Петербург

2024 г

ПК 4.1 Осуществлять диагностику неисправностей и отказов систем металлорежущего и аддитивного производственного оборудования

| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Правильный ответ** | **Тип вопроса** | **Уровень сложности** | **Время ответа, мин.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  Соотнесите программу с типом системы к которой она относится?  К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. | Компас 3D | А. | CAD | | 2. | SolidWorks | Б. | CAM | | 3. | Ultimaker Cura | В. | CAE | | 4. | Prusa | Г. | Универсальная программа, имеющая модули CAD, CAE, CAM | | 5. | Fluent |  |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | Г | Г | Б | Б | В | | На соответствие | Базовый | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  Установите соответствие между нештатной ситуацией и мерами устранения  К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. | Вылет программы | А. | Экстренно выключается установка и обесточивается | | 2. | Отключение энергопитания | Б. | Перезагрузка ПО, внесение данных в журнал прожига, продолжение процесса выращивания | | 3. | Чрезвычайные ситуации | В. | Зафиксировать данные в журнал прожига. Выключить программу. Вручную перезапустить ПАК | |  |  | Г. | Поставить проект на паузу. Внести данные в журнал прожига | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | | Б | Г | А | | На соответствие | Повышенный | 5 минут |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Расставьте правильный порядок проведения CAE расчета  Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.  1. Создание CAD модели;  2. Создание сетки;  3. Постобработка;  4. Расчет | 1243 | На послед-ть | Базовый | 2 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Какой алгоритм калибровки лазерных каналов установки SLM?  Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.  1. Прожиг лазерным излучением в заранее заданных местах на рабочей поверхности подложки;  2. Размещение чистой подложки на ростовом столе установки с заданной точностью;  3. Внесение поправок в управляющую программу сканирующей системы;  4. Вычисление отклонений между фактическими и заданными координатами;  5. На основе установленного соответствия между узлами в пространстве изображений и их предметными координатами определение фактических координат узлов прожженной сетки;  6. Вычисление координаты узла на фрагменте;  7. Определение фрагментов, в которых будут вычислены узлы сетки;  8. Фотографирование прожженной сетки встроенной видеокамерой, расположенной неподвижно в установке SLM | 21876543 | На послед-ть | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Установите порядок этапов постобработки  \_ - участок поверхности детали, предназначенный для устранения \_ за счет \_ диаметра стержня для наружной резьбы и \_ диаметра отверстия для внутренней резьбы  1. Заготовки срезаются с подложки;  2. Проводится механическая обработка для получения гладкой поверхности с заданной шероховатостью;  3. При необходимости проводится механическая доработка на токарном/фрезерном станке;  4. При необходимости отправляются в печь или под УФ лампу для завершения процесса затвердевания;  5. При необходимости удаляются поддержки;  6. При необходимости проводится термообработка для уменьшения остаточных напряжений и пористости | 415263 | На послед-ть | Высокий | 5 минут |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Метод селективного лазерного сплавления (SLM) – это…  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. Выращивание изделий из нити (проволоки)  2. Выборочное отверждение фотополимера сфокусированным лазерным излучателем;  3. Выборочное сплавление слоя порошкообразного материала  4. Экструзивный метод получения детали продавливания вязкого расплава материала через формирующее отверстие | 3  Метод селективного лазерного сплавления (SLM) — это аддитивная технология, основанная на выборочном сплавлении слоёв металлического порошка лазерным лучом | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 2 минут |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  В чем состоит отличие метода селективного лазерного спекания (SLS) от селективного лазерного сплавления (SLM)?  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. Используется порошковый материал  2. Исходный материал подвергается частичному плавлению  3. Исходный материал подвергается полному расплавлению  4. Ни одно из перечисленных | 3  Главное отличие SLS (селективного лазерного спекания) от SLM (селективного лазерного сплавления) заключается в степени термического воздействия на материал:  SLS: материал (обычно полимеры или металлы с низкоплавкими связующими) подвергается частичному плавлению/спеканию, где частицы порошка соединяются за счёт поверхностного размягчения без полного расплавления.  SLM: материал (металлические порошки) полностью расплавляется лазером, образуя монолитную структуру без пор. | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 1 минута |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  В процессе прямого лазерного выращивания, в отличие от выращивания в слое  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. Формируется слой порошка, который сплавляется селективно, в местах расположения детали  2. Используется лазер для сплавления порошка  3. Используется электронный пучок для сплавления порошка  4. Порошок подается непосредственно в место сплавления | 4  Главное отличие прямого лазерного выращивания (DED - Directed Energy Deposition) от методов послойного синтеза (например, SLM/SLS) заключается в способе подачи материала:  В DED порошок (или проволока) подаётся непосредственно в зону сплавления через сопло, синхронно с движением лазера, что позволяет: наращивать материал локально работать с крупногабаритными деталями выполнять ремонт и модификацию существующих поверхностей  В SLM/SLS используется предварительное нанесение равномерного слоя порошка по всей платформе с последующим селективным сплавлением. | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 1 минута |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  При изготовлении отчетной конструкторской документации элемента аддитивными технологиями помимо чертежа детали необходима электронная модель детали в формате ….  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. stl  2. step  3. iges  4. .m3d  5. .sdprt | 12  Для аддитивного производства принципиально важны два формата 3D-моделей:  STL - стандартный формат для всех 3D-принтеров, представляющий поверхность в виде треугольных граней. Обязателен для слайсеров, генерирующих управляющий код.  STEP - универсальный формат для CAD-систем, сохраняющий параметрические данные и точную геометрию. Необходим для доработок и измерений. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Базовый | 2 минуты |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Выберите настройки слайсера которые позволяют облегчить удаление поддерживающих структур  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. Увеличение плотности поддержек  2. Уменьшение плотности поддержек  3. Увеличение зазора между поддерживающими структурами и основным телом  4. Уменьшение зазора между поддерживающими структурами и основным тел | 23  Для облегчения удаления поддерживающих структур в слайсере рекомендуется:  Уменьшение плотности поддержек - снижает площадь контакта с деталью и количество материала в поддержках. Например, использование решетчатой структуры вместо сплошной.  Увеличение зазора между поддержками и деталью - создает технологический промежуток (обычно 0,2-0,5 мм), предотвращая прочное сцепление. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Базовый | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Какие способы обработки позволяют уменьшить шероховатость поверхности?  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. Пескоструйная обработка  2. Горячее изостатическое прессование  3. Электрохимическая полировка  4. Термообработка | 13  Для уменьшения шероховатости поверхности применяются:  Пескоструйная обработка - сглаживает микронеровности за счет абразивного воздействия мелких частиц. Особенно эффективна для металлических поверхностей после аддитивного производства.  Электрохимическая полировка - обеспечивает наиболее значительное снижение шероховатости (до Ra 0,1 мкм) за счет анодного растворения выступающих микронеровностей. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  В чем отличие аддитивных технологий от традиционных? | Изделие изготавливается методом добавления материала, а не удаления | Открытый | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  В чем отличие метода сплавления от склеивания? | Частицы порошка сплавляются друг с другом, а не склеиваются дополнительно подаваемым клеем | Открытый | Высокий | 8 минут |

ПК 4.2 Организовывать работы по устранению неполадок, отказов

| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Правильный ответ** | **Тип вопроса** | **Уровень сложности** | **Время ответа, мин.** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  На фотографии представлен элемент внутреннего устройства экструдера E3D v6 для 3D-принтера. Установите соответствие буквы обозначения и наименования элементов  https://lk.voenmeh.ru/rpd/media/_1716990679.jpg  К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. | Термобарьер | А. | А | | 2. | Радиатор | Б. | Б | | 3. | Нагревательный блок | В. | В | |  |  | Г. | Г | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | | Б | А | В | | На соответствие | Базовый | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите соответствие  На фотографии представлен 3D-принтер Anet A6. Установите соответствие буквы обозначения и наименования элементов  https://lk.voenmeh.ru/rpd/media/_1716990741.jpg  К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 1. | печатная платформа | А. | А | | 2. | шаговый мотор оси Z | Б. | Б | | 3. | экструдер | В. | В | |  |  | Г. | Г | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | | В | Г | Б | | На соответствие | Повышенный | 5 минут |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Установите последовательность действий при замене силиконового ножа, разравнивающего слой порошка  Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.  1. Провести замену ножа;  2. Внести данные в журнал прожига;  3. Поставить проект на паузу;  4. Создать рабочую атмосферу;  5. Возобновить проект | 32145 | На послед-ть | Базовый | 2 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Какой алгоритм калибровки камеры построения установки SLM?  Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.  1. Установление связи между предметными координатами на эталонном объекте и узлами на изображении;  2. Определение фрагментов, в которых будут вычислены узлы сетки;  3. Размещение эталонного объекта на ростовом столе установки с заданной точностью;  4. Вычисление координаты узла на фрагменте;  5. Фотографирование эталонного объекта встроенной видеокамерой, расположенной неподвижно в установке SLM | 35241 | На послед-ть | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и установите последовательность  Установите порядок действий при проверке металлического порошка  1. Просеивание порошка в зависимости от фракции;  2. Определение текучести порошка с помощью воронки Холла. Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 20899-98.  3. В определенных случаях требуется высушить порошок. Для этого он нагревается до 60 градусов в печке в течении 2-х часов. Охлаждение порошка выполняется естественным способом | 123 | На послед-ть | Высокий | 5 минут |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Какие способы обработки позволяют уменьшить внутренние напряжения?  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. Пескоструйная обработка  2. Электроэрозионная обработка  3. Электрохимическая полировка  4. Термообработка | 4  Только термообработка (4) является эффективным методом снижения внутренних напряжений в металлах. | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 2 минут |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Для чего предназначена калибровка системы?  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. Для формирования слоя строительного материала  2. Для создания рабочей атмосферы  3. Для обеспечения движения источника воздействия вдоль заданной траектории  4. Для предварительного нагрева | 3  Калибровка системы предназначена для точного обеспечения движения источника воздействия по заданной траектории. Это ключевая процедура, гарантирующая соблюдение технологических параметров обработки и точность выполнения операций. | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 1 минута |
|  | Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  Какие операции проводятся в сервисном режиме при работе с установкой SLM?  Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора  1. подача команды на полную выгрузку порошка  2. настройка параметров перемещения ракеля  3. настройка параметров формирования слоя материала  4. ручное управление электромеханическими преобразователями | 2  В сервисном режиме работы SLM-установки (Selective Laser Melting) проводится настройка параметров перемещения ракеля (вариант 2) | Комбинир. с 1-м ответом | Базовый | 1 минута |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Какими способами контролируется качество геометрических параметров?  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. Координатно-измерительной машиной  2. Профилометром  3. Профилографом  4. Штангенциркулем | 14  Качество геометрических параметров контролируется:  Координатно-измерительной машиной (КИМ) - для высокоточных измерений сложных 3D-геометрий с погрешностью до 1 мкм. Позволяет проверять: Соосность Параллельность Размеры по трем осям  Штангенциркулем - для оперативного контроля линейных размеров (диаметров, длин) с точностью 0,01-0,1 мм. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Базовый | 2 минуты |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Какие методы контроля относятся неразрущающим?  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. Металлографический анализ  2. Ренгеновская томография  3. Проверка прочностных характеристик  4. Радиографический метод | 24  К неразрушающим методам контроля относятся:  Рентгеновская томография - позволяет исследовать внутреннюю структуру материала без повреждения детали, выявляя поры, трещины и включения.  Радиографический метод - основан на просвечивании изделий ионизирующим излучением для обнаружения внутренних дефектов. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Базовый | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.  Какие из перечисленных этапов входят в структуру послойного синтеза?  Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора  1. Постобработка  2. Формирования изделия  3. Подготовки процесса  4. Оценка экономической эффективности | 123  Технологический цикл послойного синтеза (аддитивного производства) включает три ключевых этапа:  Подготовка процесса - разработка 3D-модели, настройка оборудования, подготовка материала.  Формирование изделия - непосредственное построение детали послойным нанесением и спеканием/плавлением материала.  Постобработка - механическая доработка, термообработка, удаление поддержек для получения готового изделия. | Комбинир. с 2-мя и более ответами | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  В каком виде поставляются материалы для оборудования FDM? | В виде катушек, картриджей и кассет | Открытый | Повышенный | 3 минуты |
|  | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  Какой порошок получают механическим легированием - смешиванием порошков связующего и матрицы и их дальнейшим перемешиванием в высокоэнергетических шаровых мельницах? | Порошки с композитными частицами или композитные порошки | Открытый | Высокий | 8 минут |