

«СОГЛАСОВАНО»

Директор департамента технического
и профессионального образования
Министерства просвещения
Республики Казахстан

Муханбетов А. Г.

«06» 01 2025 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РГП на ПХВ
«Национальный центр
тестирования» МНВО РК

Абдрасилов Б. С.

«08» 01 2025 г.

Спецификация теста
по дисциплине «Основы технологии аддитивных производств»
для Оценки знаний педагогов

1. Цель: Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогов, занимающих должности в организациях образования, реализующих образовательные программы технического и профессионального, послесреднего образования.

2. Задача: Определить соответствие уровня знаний педагогов квалификационным требованиям.

3. Содержание теста: Тест по дисциплине «Основы технологии аддитивных производств» для аттестации педагогов по специальности «6880100 Аддитивные технологии производства» для квалификации «3w06880101 – Оператор аддитивных установок» для квалификации «4s06880102 – Техник-технолог».

№	Тема	№	Подтема
1	Создание и корректировка односложных компьютерных моделей	01	Ручная и автоматическая оцифровка односложных объектов Создание односложных трехмерных моделей с помощью программного обеспечения САПР Программная корректировка моделей
2	Эксплуатация и техническое обслуживание установок аддитивного производства	02	Поддержание аддитивной установки в рабочем состоянии Выявление неисправностей
		03	Контроль наличия расходных материалов, обеспечивающих работоспособность аддитивной установки
3	Подготовка материалов и печать трехмерных изделий любой сложности	04	Подготовка аддитивной установки к печати Загрузка расходных материалов Контроль заданных параметров процесса печати трехмерных объектов
		05	Печать трехмерных изделий на аддитивных установках Правила и требования БиОТ при работе на установках аддитивного производства
4	Организация и ведение технологических процессов печати аддитивного производства	06	Организация и ведение технологического процесса на установках для аддитивного производства
		07	Контроль технологического процесса печати изделия

4. Характеристика содержания заданий:

Создание и корректировка односложных компьютерных моделей: Основы метрологического обеспечения производства и выполнения методик измерений. Виды, методы, объекты и средства измерений. Применение средств контактной и бесконтактной оцифровки для целей компьютерного проектирования, входного и выходного контроля. Моделирование процессов аддитивного производства. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки. Классы точности и их обозначение на чертежах. Правила оформления и чтения конструкторской и технологической документации. Основы взаимозаменяемости и нормирование точности. Система допусков и посадок. Квалитеты и параметры шероховатости. Методы определения погрешностей измерений. Основные сведения о сопряжениях в машиностроении. Факторы, определяющие точность изделия (степень соответствия CAD-модели). Моделирование по чертежам и техническим заданиям в программах компьютерного моделирования. Программная корректировка цифровых моделей. Способы сохранения и хранения, методы представления электронных документов. Программы симуляции процесса печати (stl, obj).

Эксплуатация и техническое обслуживание установок аддитивного производства: Классификация аддитивных технологий. Физические принципы работы, конструкция, технические характеристики, правила технического обслуживания установок для аддитивного производства (технологическое, весовое, дозировочное оборудование). Основные понятия эксплуатации и технического обслуживания технологического оборудования. Субъективные и инструментальные методы диагностирования техники. Оборудование и контрольно-измерительные приборы для диагностирования и ремонта аддитивных установок. Профилактические работы аддитивных установок. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт аддитивных установок. Правила и требования БиОТ при работе с аддитивными установками.

Подготовка материалов и печать трехмерных изделий любой сложности:

Основы материаловедения. Определение и классификация материалов печати. Требования к расходным материалам для аддитивных технологий. Методы контроля и испытаний материалов для аддитивных технологических процессов в соответствии ГОСТ, ТУ. Заправка исходных материалов в установку аддитивного производства. Извлечение детали. Подготовка материалов и печать трехмерных изделий любой сложности. Корректная эксплуатация аддитивной установки. Типы датчиков выходных значений и правил регистраций, полученных данных.

Организация и ведение технологических процессов печати аддитивного производства: Технические параметры, характеристики и особенности различных видов аддитивных установок. Организация и ведение технологического процесса на установках для аддитивного производства. Классификация, основные виды, маркировка, область применения и способы обработки конструкционных материалов. Выбор технологии и материала послойного синтеза и оптимальных параметров процесса. Правильная эксплуатация электрооборудования. Использование электронных приборов и устройств. Выбор средств измерений. Выполнение измерений и контроль параметров изделий. Расчет основных технико-экономических показателей деятельности подразделения (предприятия). Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования полимеров, керамики, металлов и сплавов, а также виды их механической, химической, термической, гидравлической и газообработки. Определение оптимальных методов контроля качества. Проведение анализа отклонений готовых изделий от технического задания. Корректировка программируемых параметров установки. Применение требований нормативных документов к производимой продукции и производственным процессам.

5. Форма тестовых заданий:

50 тестовых заданий закрытой формы с выбором одного правильного ответа.

Тест состоит из двух блоков:

Блок (Б1) - 40 заданий с выбором одного правильного ответа (1/4);
Блок (Б2) - 10 заданий (с выбором одного правильного ответа) на два контекста.
В тест включены материалы основных разделов.

6. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста:

Тест состоит из 3-х уровней трудности:

базовый уровень (А) – 25 %;

средний уровень (В) – 50 %;

высокий уровень (С) – 25 %.

Базовый уровень трудности характеризует воспроизведение простых знаний и навыков, позволяет провести оценки минимального уровня подготовленности обучающегося, выполнение простых действий с помощью определённых указаний, использование простых аргументов и естественнонаучных понятий.

Средний уровень трудности характеризует правильное воспроизведение основных знаний и навыков, распознавание простых моделей в новых ситуациях, умение анализировать, сравнивать, обобщать и систематизировать данные, использовать аргументы, обобщать информацию и формулировать выводы.

Высокий уровень трудности характеризует воспроизведение более сложных знаний и навыков, распознавание более сложных моделей заданий, интегрирование знаний, умений и навыков, анализ сложной информации или данных, проводить рассуждение, обосновывать и формулировать выводы, направлено на разграничение фактов и их последствий, определение значимости представленных фактов.

7. Время выполнения тестовых заданий:

Продолжительность выполнения одного задания в среднем 1-1,6 минуты. Время выполнения теста в целом – 80 минут.

8. Оценка:

При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного правильного ответа из четырех предложенных вариантов присуждается 1 балл, в остальных случаях 0 баллов.

9. Рекомендуемая литература:

1. Горьков Д. А. 3D-печать с нуля. 3D-Print-nt.ru, 2015
2. Рэдвуд, Шофер, Гаррэт. 3D-печать. М.: ДМК-Пресс, 2020
3. Канесса Э., Фонда К., Зеннаро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. Т.: Италия, 2013
4. Горьков Д. А. Первые шаги в 3D-печати. 3D-Print-nt.ru, 2015
5. Зленко М.А., Нагайцев М. В., Довбыш В. М. Аддитивные технологии в машиностроении. Санкт-Петербург, 2013
6. Евстифеев В.В., Кирасиров О.М., Александров А.А., Корытов М.С., Кокоулин В.П. Разработка технологий производства деталей машин. О.: СиБАДИ, 2012.
7. Головицына М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011.
8. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. В.: «Ин-Фолио», 2009
9. Никитин В.А. Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. 2-е изд. перераб. и доп. Оренбург ГОУ ОГУ, 2004.
10. Гибсон Я., Стакер Б, Розен Д. Технологии аддитивного производства. Трёхмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. Техносфера. Мир станкостроения, 2016.
11. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. СПб. Питер, 2015.
12. Зайцев С. А., Грибанов Д. Д., Толстов А. Н. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. М.: Академия, 2012.

13. Гнилуша И.И., Люторович В.А., Кривой В.К., Соколов Р.Б. Электроискровые толстослойные покрытия повышенной сплошности. СПб.: СпбГТИ(ТУ), 2008

14. Беяков Н.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. Охрана труда. Москва, 2006.

