

**Спецификация теста**  
**по дисциплине «Основы технологии аддитивных производств»**  
**для Оценки знаний педагогов**  
(Для использования с 2023 года)

- 1. Цель:** Разработка тестовых заданий для Оценки знаний педагогов в ходе аттестации педагогических работников, занимающих должности в организациях образования, реализующих общеобразовательные учебные программы технического и профессионального, послесреднего образования.
- 2. Задача:** Определение соответствия уровня квалификации педагогических работников квалификационным требованиям.
- 3. Содержание теста:** Тест по дисциплине «Основы технологии аддитивных производств» для аттестации педагогических работников 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.
Контекстные задания (текст, таблица, графика, схемы, статистические данные и т.д.).			

#### 4. Характеристика содержания заданий:

**Создание и корректировка однослойных 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. Качества и параметры шероховатости. Методы определения погрешностей измерений. Основные сведения о сопряжениях в машиностроении. Факторы, определяющие точность изделия (степень соответствия САД-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. Трудность тестовых заданий в одном варианте теста:** Тест состоит из 3-х уровней трудности: тестовых заданий первого уровня (А) – 25%, второго уровня (В) – 50%, третьего уровня (С) – 25%.

**6. Форма тестовых заданий:** Тестовые задания закрытой формы с выбором одного правильного ответа.

**7. Время выполнения тестовых заданий:** Продолжительность выполнения одного задания в среднем 2-2,5 минуты.

**8. Оценка выполнения отдельных тестовых заданий:**

При аттестации учитывается суммарный балл тестирования.

Для заданий с выбором одного варианта правильного ответа присуждается 1 балл, в остальных случаях 0 баллов.

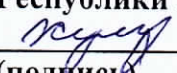
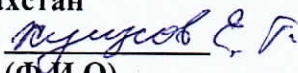
**9. Рекомендуемая литература:**

1. Горьков Д. А 3D-печать с нуля. - Издательство: 3D-Print-nt.ru, 2015
2. Рэдвуд, Шофер, Гаррэт. 3D-печать. Москва: ДМК-Пресс, 2020
3. Канесса Э., Фонда К., Зеннаро М. Доступная 3D печать для науки, образования и устойчивого развития. - Триест, Италия, 2013
4. Горьков Д. А. Первые шаги в 3D-печати - Издательство: 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. Учебное пособие. Омск: СибАДИ, 2012.
7. Головицына М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011 г.
8. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении. Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2009
9. Никитин В.А. Бойко С.В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Учебное пособие - 2-е изд. перераб. и доп.- Оренбург ГОУ ОГУ, 2004.
10. Гибсон Я., Стакер Б, Розен Д. Технологии аддитивного производства. Трехмерная печать, быстрое прототипирование и прямое цифровое производство. Техносфера. Мир станкостроения, 2016.
11. Шишковский И. В. Основы аддитивных технологий высокого разрешения. – СПб. Изд-во Питер, 2015.
12. Зайцев С. А., Грибанов Д. Д., Толстов А. Н. Контрольно-измерительные приборы и инструменты, Издательский центр «Академия», 2012.
13. И.И. Гнилуша, В.А. Люторович, В.К. Кривой, Р.Б. Соколов - СПб.: СпбГТИ(ТУ), 2008
14. Головицына М. В. Автоматизированное проектирование промышленных изделий. Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011 г.
14. Беляков Н.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. Охрана труда. – Москва, 2006.

«СОГЛАСОВАНО»

Департамент технического  
и профессионального  
образования

Министерства просвещения  
Республики Казахстан

   
(подпись) (Ф.И.О)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.







