****

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Итогового (межрегионального) этапа Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

Основная категория

2025 г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

**Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:**

[1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc193725944)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 4](#_Toc193725945)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» 4](#_Toc193725946)

[1.3. Требования к схеме оценки 7](#_Toc193725947)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 8](#_Toc193725948)

[1.5. Конкурсное задание 9](#_Toc193725949)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc193725950)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 10](#_Toc193725951)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 11](#_Toc193725952)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 11](#_Toc193725953)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 12](#_Toc193725954)

[3. Приложения 12](#_Toc193725955)

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

1. ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт
2. ПС – профессиональный стандарт
3. ТК – требования компетенции
4. КЗ - конкурсное задание
5. ИЛ – инфраструктурный лист
6. КО - критерии оценки
7. ОТ и ТБ – охрана труда и техника безопасности
8. ЧПУ — числовое программное управление. Область техники, связанная с применением цифровых вычислительных устройств для управления производственными процессами
9. ЕСКД - единая система конструкторской документации
10. ISO - международная организация по стандартизации
11. САПР - система автоматизации проектных работ
12. САМ - автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
13. CAD - система автоматизированного проектирования

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

## 1.1. Общие сведения о требованиях компетенции

Требования компетенции (ТК) «Фрезерные работы на станках с ЧПУ» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

## 1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Фрезерные работы на станках с ЧПУ»

Перечень видов профессиональной деятельности, умений и знаний и профессиональных трудовых функций специалиста (из ФГОС/ПС/ЕТКС) и базируется на требованиях современного рынка труда к данному специалисту

Таблица №1

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | **Организация работы на станке с ЧПУ** | **10** |
| Специалист должен знать и понимать:* охрана труда и техника безопасности на производстве;
* принципы бережливого производства
* важность эффективных методов работы/коммуникации со специалистами, связанными с обработкой на станках с ЧПУ
 |  |
| Специалист должен уметь:* использовать нормативно-техническую документацию
* применять стандарты охраны труда, техники безопасности, гигиены и принципы бережливого производства;
* эффективно использовать информационные технологии;
* соблюдать чистоту на рабочем месте в процессе работы и после ее окончания
 |  |
| 2 | **Чтение чертежей и соответствующей технической документации**  | **10** |
| Специалист должен знать и понимать: * стандарты выполнения конструкторской документации ЕСКД, ISO1 и/или ISO3;
* основные термины и определения
* типы изображений на чертеже (виды, разрезы, сечения) и их обозначение;
* технические требования, указанные на чертеже
 |  |
| Специалист должен уметь: * читать чертежи и технические требования (ЕСКД, ISO стандарты);
* находить и определять требования (ЕСКД, ISO стандарты) к шероховатости поверхностей;
* определять на чертежах допуски формы и расположения поверхностей (ЕСКД, ISO стандарты)
 |  |
| 3 | **Планирование процесса (выбор технологии)**  | **10** |
| Специалист должен знать и понимать: * важность правильного планирования времени для выполнения программирования, наладки и обработки детали;
* роль и назначение фрезерных операций на станках с ЧПУ в производстве;
* типы инструментов, используемых при обработке на станках с ЧПУ, включая фрезерные, токарные и т. д.;
* методы фиксации и базирования заготовки в зависимости от ее типа;
* свойства обрабатываемых материалов
 |  |
| Специалист должен уметь: * определять и использовать различные способы обработки;
* оптимально выбирать способы крепления заготовки и базирования ее в станке, соответствующие особенностям обработки;
* правильно выбирать режущий инструмент, соответствующий характеристикам обрабатываемого материала и выбранным операциям;
* находить и определять параметры резания инструмента, в зависимости от материала, а также типа и последовательности операций обработки
 |  |
| 4 | **Программирование**  | **20** |
| Специалист должен знать и понимать: * программирование как реализация подготовленного технологического процесса;
* математику, в частности точные вычисления и тригонометрию;
* эффективно использовать программное обеспечение и ресурсы персонального компьютера соответствующее специальности;
* G и М коды (ISO 7 бит);
* создание управляющих программ в САПР (CAM-система)
 |  |
| Специалист должен уметь: * выбирать лучшие методы обработки согласно техническим требованиям к детали;
* создавать управляющие программы для обработки детали и корректировать готовую при помощи G и М кодов;
* создавать каркасную геометрию, поверхности и тела по заданному чертежу, с использование САПР (CAD/CAM)
* создавать управляющие программы с использование САПР (CAD/CAM) с учетом исходных данных;
* применять технологии формообразования в соответствии с параметрами резания, обрабатываемым материалом, оборудованием и режущим инструментом в процессе создания управляющей программы для станка с ЧПУ
 |  |
| 5 | **Метрология (измерения и контроль)**  | **10** |
| * Специалист должен знать и понимать:
* номенклатуру измерительных инструментов и приборов, и области применения;
* основные методы/способы измерения
 |  |
| Специалист должен уметь: * выбирать соответствующее средство измерения и правильное его применять;
* измерять резьбовые элементы;
* фиксировать полученный результат
 |  |
| 6 | **Наладка и эксплуатация оборудования**  | **20** |
| Специалист должен знать и понимать: * типы обрабатывающих центров с ЧПУ и используемые на них системы управления (вертикальной и горизонтальной комплектации) – особенности программирования и эксплуатации;
* все этапы наладки фрезерных станков с ЧПУ;
* обслуживание обрабатывающих центров, обеспечивающее надежность и эффективность работы оборудования
 |  |
| * Специалист должен уметь:
* собрать, загрузить в станок, измерить и сохранить данные режущего инструмента;
* способы определения геометрических параметров инструмента ручным способом и в автоматическом режиме;
* определить и записать все параметры инструмента, требуемые при обработке на фрезерном обрабатывающем центре;
* способы определения рабочих систем координат станка ручным способом и в автоматическом режиме
 |  |
| 7 | **Обработка на станке**  | **20** |
| Специалист должен знать и понимать: * последовательность (алгоритм) работы на станке;
* этапы контроля детали в процессе изготовления;
* виды и применение слесарных инструментов
 |  |
| Специалист должен уметь: * определить и задать различные процессы обработки на фрезерном станке с ЧПУ;
* оптимизировать стратегию обработки;
* запустить процесс обработки;

Выполнить следующие процессы обработки:  - «черновая» и «чистовая обработка»:  - наружных контуров;  - островов;  - пазов;  - фасонных элементов - фигурных карманов и островов;  - круглых и прямоугольных карманов;  - ребер; Фрезерование резьбы:  - наружной;  - внутренней; Циклы обработки:  - сверление;  - нарезание резьбы метчиком;  - развертывание |  |
| **Всего** | **100** |

## 1.3. Требования к схеме оценки

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица №2

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 3 | 2 | 3 | 2 | **10** |
| **2** | 3 | 2 | 3 | 2 | **10** |
| **3** | 3 | 2 | 3 | 2 | **10** |
| **4** | 10 | - | 8 | 2 | **20** |
| **5** | 1 | 4 | 3 | 2 | **10** |
| **6** | 15 | - | 5 | - | **20** |
| **7** | 15 | - | 5 | - | **20** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **50** | **10** | **30** | **10** | **100** |

1.4. Спецификация оценки компетенции

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

Таблица №3

**Оценка конкурсного задания**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерий** | **Методика проверки навыков в критерии** |
| **А** | **Модуль А. Изготовление детали** | 1. Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск от 0,02 мм до 0,05 мм;

нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже;2. Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск от 0,02 мм до 0,10 мм;
* нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже;

3. Проверяются выполненные участником шероховатость поверхностей, подходящие под условия: от Ra 0.4 до Ra 1.6;4. Проверяются выполненные участником элементы детали на соответствие чертежу.5. Проверяется выполнение участником следующих критериев:* использование второй заготовки;
* повреждения контуров деталей;
* притупление острых кромок детали машинным способом, согласно техническим требованиям указанными на чертеже;
* слесарная дообработка детали;
* ошибки допущенные во время выполнения задания
 |
| **Б** | **Модуль Б. Измерение детали** | Проверяется правильность снятия размеров с контрольных деталей |
| **В** | **Модуль В.Изготовление детали по готовой 3Д модели** | 1. Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск от 0,02 мм до 0,05 мм;
* нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже;

2. Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск по h10, H10, IT10/2;
* нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже;

3. Проверяются выполненные участником шероховатость поверхностей, подходящие под условия: от Ra 0.4 до Ra 1.6;4. Проверяются выполненные участником элементы детали на соответствие чертежу.5. Проверяется выполнение участником следующих критериев:* использование второй заготовки;
* повреждения контуров деталей;
* притупление острых кромок детали машинным способом, согласно техническим требованиям указанными на чертеже;
* слесарная дообработка детали;

ошибки допущенные во время выполнения задания |
|  | **Модуль Г - Профильные знания и навыки (чтение чертежей, программирование, резание)** | «Работа с чертежом»Проверяется умение использовать чертеж для:* определения геометрических элементов;
* размеров;
* поверхностей;
* технических требований;
* параметров детали;

«Работа с допусками»Проверяется умение работать с:* отклонениями размеров;
* таблицами допусков;
* полями допусков;

«Программирование»Проверяются навыки:* чтения и коррекции управляющих программ

«Резание»Проверяется:* умение подбирать режущий инструмент;
* определять режимы резания;
 |

## 1.5. Конкурсное задание

**Общая продолжительность Конкурсного задания**: 10 ч. 30 мин.

**Количество конкурсных дней**: 3 дней

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

## 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из четырех модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 2 модуля, и вариативную часть – 2 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

## 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А.** Изготовление детали согласно чертежу (инвариант)

**Время на выполнение модуля** - 4 часа.

**Задание:** изготовить одну деталь за отведенное время на фрезерном станке с ЧПУ согласно выданного чертежа. Материал, сталь 45.

**Модуль Б.** Измерение размеров деталей, указанных на чертеже (инвариант).

**Время на выполнение модуля** – 1 час.

**Задание:** провести измерение действительных размеров, на двух деталях мерительным инструментом за отведенное время.

**Модуль В**. Изготовление детали по готовой 3Д модели.

**Время на выполнение модуля** - 4 часа.

**Задание:** изготовить одну деталь за отведенное время на фрезерном станке с ЧПУ согласно выданного чертежа и файла с 3Д моделью.

Материал, сплав алюминия Д16Т.

**Модуль Г.** Профильные знания и навыки (чтение чертежей, программирование, резание).

**Время на выполнение модуля** – 1 час 30 минут.

**Задание:** конкурсанту необходимо выполнить заданияпри помощиспециального программного обеспечения по 3-м блокам знаний и навыков. На каждый блок отводится не более 30 мин.

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

К каждому чемпионату готовятся правила проведения Чемпионата, в которых описана все специфика компетенции. В данном регламенте описаны основные аспекты проведения чемпионата, запреты, требования к работе экспертов, а также правила измерений для последующей оценки конкурсантов. Правила проведения чемпионата для компетенции публикуются в пакете с приложениями к конкурсной документации.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Личный инструмент курсанта является определенным, команда может или должна привезти его собой, это определяется возможностью площадки проведения и Главным экспертом. Он состоит из мерительного и слесарного инструмента, а также спецодежды описанной в правилах техники безопасности. Все позиции личного инструмента конкурсанта прописаны в Инфраструктурном листе.

## 2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

В компетенции запрещено использование инструмента, который даёт преимущество в следующих параметрах работы:

* увеличение скорости сборки инструмента;
* инструмент, который не описан в Инфраструктурном Листе или инструмент, имеющий отличающиеся технические характеристики;
* запрещено использовать готовые библиотеки инструментов для ПО, используемого в работе;

## 3. Приложения

[Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы компетенции](file:///C%3A%5CUsers%5CUser%5CYandexDisk%5C%D0%9C%D0%9A%5C%D0%9E%D0%A12023%20%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%5C%D0%9A%D0%94%5C%D0%9C%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B0.xlsx).

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда.

[Приложение 4. Чертежи конкурсного задания](file:///C%3A%5CUsers%5CUser%5CYandexDisk%5C%D0%9C%D0%9A%5C%D0%9E%D0%A12023%20%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%5C%D0%9A%D0%94%5C%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%E2%84%967.pdf)

Приложение 5. Правила проведения чемпионата для компетенции.