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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Токарные работы на станках с ЧПУ»

Финала Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2024 г.

2024 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](#_Toc142037183)

[1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 4](#_Toc142037184)

[1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» 4](#_Toc142037185)

[1.3. Требования к схеме оценки 7](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 7](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 9](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 10](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 1](#_Toc142037191)1

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 1](#_Toc142037192)1

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 1](#_Toc142037193)1

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 12](#_Toc142037194)

**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– охрана труда
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 - система автоматизированного производства (предназначен 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 «Токарные 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 «Токарные работы на станках с ЧПУ»

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 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, ISO; * 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 токарных операций на станках с ЧПУ в производстве; * типы инструментов, используемых при обработке на станках с ЧПУ; * 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 реализацию подготовленного технологического процесса; * математику, в частности арифметику, тригонометрию и геометрию; * эффективно использовать программное обеспечение и ресурсы персонального компьютера соответствующее специальности; * G-коды и М-функции (ISO 7 бит); * создание управляющих программ в САПР |  |
| Специалист должен уметь:   * выбирать лучшие методы обработки согласно техническим требованиям к детали; * создавать управляющую программу обработки детали и корректировать готовую используя G-коды и М-функции; * создавать каркасную геометрию, поверхности и тела по заданному чертежу, с использование САПР (CAD/CAM); * создавать управляющие программы с использование САПР (CAM); * 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 (необходимое и достаточное) средство измерения и правильное его применять; * измерять резьбовые элементы; * фиксировать полученный результат |
| **6** | **Наладка и эксплуатация оборудования** | **20** |
| Специалист должен знать и понимать:   * типы токарных станков с ЧПУ и используемые на них системы управления (вертикальной и горизонтальной комплектации) – особенности программирования и эксплуатации; * все этапы наладки токарных станков с ЧПУ; * обслуживание станков, 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 токарном 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 токарном станке с ЧПУ; * оптимизировать стратегию обработки; * минимизировать износ режущего инструмента; * запустить процесс обработки; * Выполнить следующие операции обработки:   - торцевание;   * - черновое наружное и внутреннее продольное точение; * - сверление отверстий; * - чистовое наружное и внутреннее продольное точение; * - точение наружных и внутренних канавок; * - нарезание наружных и внутренних резьбы резцом; * - отрезка деталей; * - растачивание кулачков токарного патрона |
| **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** | **Д** | **Е** |  |
| **1** | 4,0 | 6,0 | - | - | - | - | **10** |
| **2** | 2,8 | 4,2 | - | 3,0 | - | - | **10** |
| **3** | 4,0 | 6,0 | - | - | - | - | **10** |
| **4** | 11,0 | 6,0 | - | - | 3,0 | - | **20** |
| **5** | 1,0 | 1,2 | 7,8 | - | - | - | **10** |
| **6** | 2, | 15,8 | - | - | - | 2,2 | **20** |
| **7** | 7,2 | 12,0 | - | - | - | 0,8 | **20** |
| **Итого баллов**  **за критерий/модуль** | | **32** | **51,2** | **7,8** | **3** | **3** | **3** | **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 одной детали согласно чертежу** | 1. Субкритерии «Основные размеры»   Проверяются выполненные конкурсантом размеры, подходящие под условия:   * допуск от 0,02 мм до 0,04 мм; * допуск по 7 квалитету; * нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже; * выполненные конкурсантом поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,4 до Ra 0,8  1. Субкритерии «Второстепенные размеры»   Проверяются выполненные конкурсантом размеры, подходящие под условия:   * допуск от 0,05 мм до 0,10 мм; * допуск от 8 квалитета и выше; * выполненные конкурсантом поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,8 до Ra 1,6  1. Субкритерий «Соответствие чертежу»   Проверяется наличие на деталях элементов согласно чертежу:   * наличие в визуально верном положении «основных» элементов (канавка, резьба, цилиндрическая/коническая поверхность, фрезеровка и т.д.) * Наличие в визуально верном положении «второстепенных» элементов (фаска, скругление и т.д.)  1. Субкритерий «Штрафы»   Проверяется использование подсказок и ошибки, совершенные во время выступления. |
| **Б** | **Модуль Б. Наладка и изготовление серии деталей согласно чертежу** | 1. Субкритерии «Основные размеры»   Проверяются выполненные конкурсантом размеры, подходящие под условия:   * допуск от 0,02 мм до 0,04 мм; * допуск по 7 квалитету; * нарезание резьбы согласно требованиям, указанным на чертеже; * выполненные конкурсантом поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,4 до Ra 0,8  1. Субкритерии «Второстепенные размеры»   Проверяются выполненные конкурсантом размеры, подходящие под условия:   * допуск от 0,05 мм до 0,10 мм; * допуск от 8 квалитета и выше; * выполненные конкурсантом поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,8 до Ra 1,6  1. Субкритерий «Выполнение годных деталей»   Проверяются выполненые годные детали, согласно условиям:   * На детали выполнены все аспекты субриктерия «Основные размеры» * На детали выполнены все аспекты субриктерия «Второстепенные размеры»  1. Субкритерий «Соответствие чертежу»   Проверяется наличие на деталях элементов согласно чертежу:   * Наличие в визуально верном положении «основных» элементов (канавка, резьба, цилиндрическая/коническая поверхность, фрезеровка и т.д.) * Наличие в визуально верном положении «второстепенных» элементов (фаска, скругление и т.д.)  1. Субкритерий «Штрафы»   Проверяется использование подсказок и ошибки, совершенные во время выступления. |
| **В** | **Модуль В. Измерение размеров детали, указанных на чертеже** | 1. Субкритерии «Измерения набором контрольно-измерительного инструмента»   Проверяется правильность измерения и контроля деталей набором инструментом   1. Субкритерии «Измерения аналоговым инструментом»   Проверяется правильность измерения контрольных деталей аналоговым инструментом (штангенциркуль, микрометр и проч) |
| **Г** | **Модуль Г. Чтение чертежей** | 1. Субкритерий «Работа с чертежом»   Проверяется умение использовать чертеж для:   * определения геометрических элементов * размеров * поверхностей * технических требований * параметров детали  1. Субкритерий «Работа с допусками»   Проверяется умение работать с:   * Отклонениями размеров * Таблицами допусков * Полями допусков * Вычислениями |
| **Д** | **Модуль Д. Программирование** | 1. Субкритерий «Программирование»   Проверяются навыки чтения и коррекции управляющих программ |
| **Е** | **Модуль Е. Резание** | 1. Субкритерий «Резание»   Проверяется умение подбирать режущий инструмент и режимы резания, получать годные размеры |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 9 часов

Количество конкурсных дней: 3 дня

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

Оценка знаний конкурсанта проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 6 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) - 5 модулей, и вариативную часть - 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания

**Модуль А. Изготовление одной детали согласно чертежу (вариатив)**

**Время на выполнение модуля:** 4 часа

**Задание:** изготовить одну деталь за отведенное время на токарном станке с ЧПУ, согласно выданного чертежа из материала Д16Т.

**Модуль Б. Наладка и изготовление серии деталей согласно чертежу (инвариант)**

**Время на выполнение модуля:** 3 часа

**Задание:** провести наладку по готовой управляющей программе согласно карте наладки и списку инструмента и изготовить серию из шести деталей за отведенное время на Токарном станке с ЧПУ, согласно выданного чертежа из материала Сталь 45 или 40Х. В процессе наладки допускается коррекция режимов резания в управляющей программе.

**Модуль В. Измерение размеров детали, указанных на чертеже (инвариант)**

**Время на выполнение модуля:** 30 минут

**Задание:** провести измерение действительных размеров на двух деталях:

* комплектом цифрового измерительного и контрольного инструмента;
* комплектом аналогового измерительного и контрольного инструмента.

**Модуль Г. Чтение чертежей (инвариант)**

**Время на выполнение модуля**: 30 минут

**Задание:** определение детали согласно чертежу, поиск элементов и размеров на детали по чертежу, поиск отклонений формы и расположений элементов на детали по чертежу, определение параметров основной надписи чертеж, определение допусков размеров.

**Модуль Д.** **Программирование (инвариант)**

**Время на выполнение модуля**: 30 минут

**Задание:** поиск ошибок у управляющих программах, исправление и редактирование.

**Модуль Е. Резание (инвариант)**

**Время на выполнение модуля**: 30 минут

**Задание:** выбор режущего инструмента, технологии и режимов обработки деталей, коррекция размеров.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

К каждому чемпионату готовятся специальные правила компетенции, в котором описаны все специфические правила на чемпионате. В правилах описаны основные аспекты проведения чемпионата, запреты, требования к работе экспертов, а также правила измерений для последующей оценки конкурсантов. Правила являются приложением к конкурсному заданию.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Личный инструмент курсанта является определенным, конкурсант должен привезти его собой. Он состоит из мерительного и слесарного инструмента, а также спецодежды описанной в правилах охраны труда. Все позиции личного инструмента конкурсанта прописаны в Инфраструктурном листе.

* 1. 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.

3. Приложения

Приложение 1. Инструкция по заполнению матрицы компетенции.

Приложение 2. Матрица конкурсного задания.

Приложение 3. Инструкция по охране труда по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ».

Приложение 4. Чертежи конкурсного задания.

Приложение 5. Специальные правила компетенции.