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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Токарные работы на станках с ЧПУ»

Итоговый (межрегиональный) этап Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы»

(юниоры)

2025 г.

Конкурсное заданиеразработано экспертным сообществом и утвержденоМенеджером 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 6](#_Toc142037186)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 6](#_Toc142037187)

[1.5. Конкурсное задание 7](#_Toc142037188)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 7](#_Toc142037189)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 8](#_Toc142037190)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 9](#_Toc142037191)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 9](#_Toc142037192)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 9](#_Toc142037193)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 9](#_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 ТРЕБОВАНИЯКОМПЕТЕНЦИИ

1.1. Общие сведения о требованиях компетенции

Требования компетенции (ТК) «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 профессиональныхзадач 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 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, 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 таблице2.

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** | 4,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **10,00** |
| **2** | 4,00 | 0,00 | 0,00 | 6 | 0,00 | 0,00 | **10,00** |
| **3** | 4,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **10,00** |
| **4** | 11,00 | 6,00 | 0,00 | 0,00 | 3 | 0,00 | **20,00** |
| **5** | 1,00 | 1,20 | 7,8 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | **10,00** |
| **6** | 2,00 | 15,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,20 | **20,00** |
| **7** | 7,20 | 12,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | **20,00** |
| **Итого баллов****за критерий/модуль** | **33,20** | **47,00** | **7,80** | **6,00** | **3,00** | **3,00** | **100,00** |

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 субкритерия «Основные размеры»
* На детали выполнены все аспекты субкритерия «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 |
| **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 включает оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний конкурсанта проводится через практическое выполнение Конкурсного задания.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 6модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) - 5модулей, и вариативную часть - 1модуль. 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 выданному чертежу 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 трех деталей за отведенное время на Токарном станке с ЧПУ, согласно выданного чертежа из материала Д16Т. 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.

**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, команда должна привезти его собой. 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;

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.