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

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Токарные работы на станках с ЧПУ»

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

Хабаровский край

для категории

Юниоры

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](#_Toc138411527)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc138411528)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ТОКАРНЫЕ РАБОТЫ НА СТАНКАХ С ЧПУ» 4](#_Toc138411529)

[1.3. Требования к схеме оценки 8](#_Toc138411530)

[1.4. Спецификация оценки компетенции 9](#_Toc138411531)

[1.5. Конкурсное задание 10](#_Toc138411532)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 10](#_Toc138411533)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 15](#_Toc138411534)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 15](#_Toc138411535)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 16](#_Toc138411536)

[2.2.Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 16](#_Toc138411537)

[3. Приложения 16](#_Toc138411538)

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 - 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 (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 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «ТОКАРНЫЕ 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, 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 |  |
| 1 | 5 | 3 | - | - | 2 | 10 |
| 2 | 3 | 3 | - | 4 | - | 10 |
| 3 | 5 | 5 | - | - | - | 10 |
| 4 | 10 | 10 | - | - | - | 20 |
| 5 | - | - | 10 | - | - | 10 |
| 6 | 9 | 5 | - | - | 6 | 20 |
| 7 | 16 | 4 | - | - | - | 20 |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | 48 | 30 | 10 | 4 | 8 | 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 | Изготовление серии деталей | 1. Субкритерии «Основные размеры»

Проверяются выполненные участником 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 участником поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,4 до Ra 0,8
1. Субкритерии «Второстепенные размеры»

Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск от 0,05 мм до 0,10 мм;
* допуск от 8 квалитета и выше;
* выполненные участником 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. |
| Б | Изготовление детали | 1. Субкритерии «Основные размеры»

Проверяются выполненные участником 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 участником поверхности с заданными параметрами шероховатости: свыше Ra 0,4 до Ra 0,8
1. Субкритерии «Второстепенные размеры»

Проверяются выполненные участником размеры, подходящие под условия: * допуск от 0,05 мм до 0,10 мм;
* допуск от 8 квалитета и выше;
* выполненные участником 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. |
| В | Измерение детали | 1. Проверяется правильность измерения контрольных деталей.
 |
| 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 | Наладка станка с ЧПУ | Проверяются навыки наладки:* Установка инструмента;
* Измерение инструмента;
* Установка кулачков
 |

## 1.5. Конкурсное задание

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 8 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

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 пяти модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – три модуля, и вариативную часть – два модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Задание модуля из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если модуль вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный (е) модуль (и) формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом, время на выполнение модуля (ей) и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

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

**Модуль А**. Изготовление серии деталей согласно чертежу (инвариант)

**Время на выполнение модуля** – 3 часа 30 мин.

**Задание:** изготовить серию из трех деталей за отведенное время на Токарном станке с ЧПУ, согласно выданного чертежа из материала Д16Т.

**Модуль Б** – Изготовление одной детали согласно чертежу (вариатив)

**Время на выполнение модуля** – 3 часа.

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

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

**Время на выполнение модуля** – 30 мин.

**Задание:** провести измерение действительных размеров одной детали измерительным инструментом, за отведенное время.

**Модуль Г** – Чтение чертежей (вариатив)

**Время на выполнение модуля** – 30 мин.

**Задание:** определить детали согласно чертежу, найти элементы и размеры на детали по чертежу, найти отклонения формы и расположений элементов на детали по чертежу, определить параметры основной надписи чертеж, определить допуски размеров.

**Модуль Д** – Наладка станка. (инвариант)

**Время на выполнение модуля** – 30 мин.

**Задание:** установить режущий инструмент в револьверную головку, измерить режущий инструмент, установить кулачки.

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

К каждому чемпионату готовится регламент компетенции, в котором описаны все специфические правила на чемпионате. В данном регламенте описаны основные аспекты проведения чемпионата, запреты, требования к работе экспертов, а также правила измерений для последующей оценки конкурсантов.

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 Участника 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 шуруповёрт.

3. Приложения

[1. Приложение №1 Описание компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ»](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%961%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F.docx).

3. Приложение №2 Матрица конкурсного задания

4. [Приложение №3 Инструкция по охране труда по компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ».](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%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%9E%D0%A2.docx)

5. [Приложение №4 Чертежи](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) КЗ

1. Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ одним конкурсантом. [↑](#footnote-ref-1)