

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

«Мехатроника» *Юниоры*

Итогового (Межрегионального) этапа Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2025 г

*г. Москва*

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 ТРЕБОВАНИЯКОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc201675219)

[1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХКОМПЕТЕНЦИИ 4](#_Toc201675220)

[1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «МЕХАТРОНИКА» 4](#_Toc201675221)

[1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ 19](#_Toc201675222)

[1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ 19](#_Toc201675223)

[1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ 23](#_Toc201675224)

[1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 23](#_Toc201675225)

[1.5.2. Структура модулей конкурсного задания(инвариант/вариатив) 23](#_Toc201675226)

[2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 25](#_Toc201675227)

[2.1. Личный инструмент конкурсанта 25](#_Toc201675228)

[2.2. Материалы, оборудование инструменты запрещенные на площадке 30](#_Toc201675229)

[3. ПРИЛОЖЕНИЯ 31](#_Toc201675230)

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. *ЗУН – знания/умения/навыки*
2. *ИЛ – инфраструктурный лист*
3. *КЗ – конкурсное задание*
4. *КО – критерии оценки*
5. *ПЗ – план застройки площадки*
6. *ПЛК – программируемый логический контроллер*
7. *РГО – руководитель группы оценки*
8. *САПР – система автоматизированного проектирования*
9. *ЭВМ – электронно-вычислительная машина*
10. *HMI – HumanMachineInterface (человеко-машинный интерфейс)*

# 1.ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯКОМПЕТЕНЦИИ

## 1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХКОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Мехатроника» 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 «МЕХАТРОНИКА»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| **1** | **Сборка узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем [А/01.4]** | **19** |
| Специалист должен знать и понимать:* принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности
* виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем
* правила приемки оборудования и комплектующих
* единая система конструкторской документации
* системы допусков и посадок
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники
* принципы работы электрических и электромеханических систем
* принципы работы электрических машин
* основы теории машин и механизмов
* основы информационных технологий и систем
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
* компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно­-телекоммуникационной сети "Интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно­-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* конструкторские системы автоматизированного проектирования (далее – САПР): классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* содержание эксплуатационной документации на узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем, руководств по установке программного обеспечения
* способы, приемы и особенности сборки и разборки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем
* перечень и формы приемо-сдаточных документов на узлы, агрегаты и модули мехатронных устройств и систем
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* выполнять распаковку и расконсервацию узлов, агрегатов и модулей мехатронных устройств и систем
* использовать электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для сборки узлов мехатронных устройств и систем
* читать схемы, чертежи, технологическую документацию
* проверять комплектность и целостность узлов, агрегатов и модулей мехатронных устройств и систем
* устанавливать специализированное программное обеспечение для электронных вычислительных машин и контроллеров электроавтоматики
* проверять комплектность и отсутствие внешних дефектов при приемке модулей и узлов мехатронных устройств и систем
* оформлять приемо-сдаточную документацию на узлы, агрегаты и модули мехатронных устройств и систем с применением текстовых процессоров и электронных таблиц
* поддерживать состояние рабочего места при проведении сборочных работ и работ с электронно-вычислительными машинами (далее – ЭВМ) в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| **2** | **Техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем [А/03.4]** | **8** |
| Специалист должен знать и понимать:* принципы построения мехатронных устройств и систем
* единая система конструкторской документации
* системы допусков и посадок
* правила приемки и сдачи выполненных работ
* основы теории гидравлических, электрических и пневматических приводов
* основы теории автоматического управления
* основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники
* принципы работы электрических и электромеханических систем
* основы теории машин и механизмов
* основы метрологии
* правила составления и чтения принципиальных и монтажных электрических, гидравлических и пневматических схем
* конструктивные особенности узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
* принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
* основы информационных технологий и систем
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
* компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети "интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно­телекоммуникационной сети "интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* САПР: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* способы чистки и смазки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
* контрольно-измерительные приборы для определения технического состояния узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
* способы определения отработавших ресурс или вышедших из строя составных частей мехатронных устройств и систем
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* контролировать соответствие условий эксплуатации мехатронных устройств и систем
* чистить и смазывать механические узлы и агрегаты мехатронных устройств и систем
* контролировать и обеспечивать надежность закрепления механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
* выявлять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем
* заменять вышедшие из строя составные части мехатронных устройств и систем на исправные
* выявлять необходимость в обновлении и обновлять программное обеспечение мехатронных устройств и систем
* читать эксплуатационную документацию на мехатронные устройства и системы и их программное обеспечение
* поддерживать состояние рабочего места при проведении технического обслуживания в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| **3** | **Наладка и регулировка узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем [А/04.4]** | **9,5** |
| Специалист должен знать и понимать:* принципы функционирования узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем
* единая система конструкторской документации
* системы допусков и посадок
* правила приемки и сдачи выполненных работ
* основы теории гидравлических, электрических и пневматических приводов
* основы теории автоматического управления
* основы электротехники, цифровой и аналоговой электроники
* принципы работы электрических и электромеханических систем
* основы теория машин и механизмов
* основы метрологии
* принципы работы и обновления программного обеспечения узлов, агрегатов, блоков и модулей мехатронных устройств и систем
* основы информационных технологий и систем
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно-­телекоммуникационной сети "Интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* САПР-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* правила составления и чтения принципиальных и монтажных электрических, гидравлических и пневматических схем
* требования к характеристикам и режимам работы узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных устройств и систем
* методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
* методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* определять набор конфигурируемых параметров программного обеспечения мехатронных устройств и систем в зависимости от требований к их составу и параметрам эксплуатации
* использовать программные инструменты для конфигурирования и настройки программного обеспечения мехатронных устройств и систем
* поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать контрольно-измерительные приборы и специальные стенды для наладки и регулировки узлов, агрегатов и электронных модулей мехатронных систем
* использовать методы наладки и регулировки механических узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем
* использовать методы наладки и регулировки электронных модулей мехатронных устройств и систем
* оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией и стандартами
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| **4** | **Монтаж оборудования мехатронных устройств и систем, пусконаладочные работы [В/01.5]** | **26** |
| Специалист должен знать и понимать:* устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем, подлежащих монтажу и демонтажу
* правила приемки и сдачи выполненных работ
* правила составления сборочных и рабочих чертежей, принципиальных и монтажных электрических, гидравлических и пневматических схем
* правила чтения схем и чертежей конструкторской и технологической документации
* единая система конструкторской документации
* системы допусков и посадок
* основы технологии сборки
* основы теории гидравлических, электрических и пневматических приводов
* основы теории машин и механизмов
* основы цифровой и аналоговой электроники
* основы метрологии
* принципы работы программного обеспечения мехатронных устройств и систем
* основы информационных технологий и систем
* основы построения информационных вычислительных сетей
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
* компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно­-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* САПР: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* основы работы программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* возможности и правила использования слесарных, монтажных, электромеханических, гидравлических и пневматических инструментов
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* использовать в работе сборочные чертежи, схемы, руководства по эксплуатации и спецификации
* контролировать качество монтажа мехатронных устройств и систем в соответствии с конструкторской документацией
* контролировать качество монтажа и настройки информационной вычислительной сети
* контролировать правильность установки программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* пользоваться контрольно-измерительными приборами
* использовать слесарные, монтажные, электромеханические, гидравлические и пневматические инструменты для монтажа оборудования
* паять с использованием мягких припоев
* выполнять смазку механических частей мехатронных устройств и систем
* поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| **5** | **Диагностика и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем [В/02.5]** | **5,5** |
| Специалист должен знать и понимать:* устройство, принцип действия и технические характеристики диагностируемых мехатронных устройств и систем
* виды и признаки внешних дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем
* правила приемки и сдачи выполненных работ
* устройство и правила использования контрольно-измерительных приборов
* инструкции по использованию стендов для контроля качества и настройки узлов, агрегатов и модулей мехатронных устройств и систем
* правила чтения схем и чертежей конструкторской и технологической документации
* методы диагностики электрических, гидравлических и пневматических приводов мехатронных устройств и систем
* методы комплексной диагностики мехатронных устройств и систем
* единая система конструкторской документации
* системы допусков и посадок
* основы теории автоматического управления
* основы цифровой и аналоговой электроники
* основы теории машин и механизмов
* основы метрологии
* основы теории гидравлических, электрических и пневматических приводов
* основы робототехники
* основы информационных технологий и систем
* основы построения информационных вычислительных сетей
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
* компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно­-телекоммуникационной сети "Интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* САПР: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* методики определения корректности работы программных клиент- серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* методики проведения экспериментов для определения статических и динамических характеристик мехатронных устройств и систем
* методы обработки результатов экспериментов с применением прикладных программ для ЭВМ
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* проверять исправность и соответствие техническим требованиям узлов, агрегатов и электронных модулей перед сборкой мехатронных устройств и систем
* выполнять техническую диагностику мехатронных устройств и систем
* выполнять техническую диагностику электрических, гидравлических и пневматических приводов мехатронных устройств и систем
* проводить комплексную техническую диагностику мехатронных устройств и систем
* выполнять программную диагностику клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* выполнять смазку механических частей мехатронных устройств и систем
* составлять ведомости дефектов мехатронных устройств и систем
* проводить эксперименты для определения статических и динамических характеристик мехатронных устройств и систем
* обрабатывать результаты экспериментов
* поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| **6** | **Настройка мехатронных устройств и систем [В/03.5]** | **32** |
| Специалист должен знать и понимать:* устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем
* принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов
* характеристики и возможности датчиков, применяемых в мехатронных устройствах и системах
* технические требования к мехатронным устройствам и системам
* правила приемки и сдачи выполненных работ
* общие представления о влиянии структур и значений параметров регуляторов на статические и динамические характеристики мехатронных устройств и систем
* методики и технические средства настройки электрических, гидравлических и пневматических приводов
* методики и технические средства настройки электронных устройств управления
* методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем
* способы настройки комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем
* основы информационных технологий и систем
* текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные компьютерные программы для работы с электронными таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них компьютерные персональные информационные менеджеры: наименования, возможности и порядок работы в них
* прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них
* браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* правила безопасности при работе в информационно­-телекоммуникационной сети "Интернет"
* поисковые системы для поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них
* САПР: классы, наименования, возможности и порядок работы в них
* методы настройки и конфигурирования информационных вычислительных сетей
* методы настройки и конфигурирования программных клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* методы программирования контроллеров и управляющих ЭВМ систем управления мехатронных устройств и систем
* методы комплексной настройки мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления
* основы цифрового управления движением
* основы робототехники
* основы вычислительной техники и программирования
* основы теории автоматического управления
* единая система конструкторской документации
* основы цифровой и аналоговой электроники
* основы теории машин и механизмов
* основы теоретической механики
* основы электротехники и механики
* основы метрологии
* требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности
* система информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |
| Специалист должен уметь:* настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями
* определять последовательность выполнения работ по настройке мехатронных устройств и систем
* настраивать электрические, гидравлические и пневматические приводы мехатронных устройств и систем на специализированных стендах
* настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем
* настраивать электронные устройства мехатронных устройств и систем
* настраивать параметры и конфигурацию информационной вычислительной сети
* настраивать параметры и конфигурацию программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей)
* читать схемы и чертежи конструкторской и технологической документации
* производить комплексную настройку мехатронных устройств и систем, используя программное обеспечение контроллеров и управляющих ЭВМ, их систем управления
* поддерживать состояние рабочего места при проведении работ в соответствии с требованиями электробезопасности, охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности
* использовать текстовые редакторы (процессоры) для составления и чтения документации
* создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных в них
* получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте
* планировать собственную работу с использованием компьютерного персонального информационного менеджера
* просматривать запланированные работы, контролировать сроки выполнения работ, определять назначенные ресурсы, очередность выполнения работ, подавать заявки на внесение изменений в очередность работ, отмечать выполнение работ, готовить отчеты о выполненных работах с использованием прикладных программ управления проектами
* искать информацию о применяемых технологиях и программных библиотеках с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
* пользоваться системой информационного обеспечения качества на этапах жизненного цикла изделий с применением интерактивных электронных технических руководств, средств интегрированной логистической поддержки
 |  |

## 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** |  |
| **1** | 8 | 8 | 3 | **19** |
| **2** | 0 | 2 | 6 | **8** |
| **3** | 4,5 | 5 | 0 | **9,5** |
| **4** | 10 | 10 | 6 | **26** |
| **5** | 2,5 | 3 | 0 | **5,5** |
| **6** | 7 | 10 | 15 | **32** |
| **Итого баллов за критерий/модуль** | **32** | **38** | **30** | **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** | **Механическая сборка, программирование и пусконаладка мехатронной станции** | ***Проверка подключений:***Группа оценки, состоящая из 3-х экспертов, во главе с руководителем (РГО) проверяет корректность подключений в соответствующие терминалы ввода/вывода и корректность работоспособности элементов и датчиков согласно конкурсному заданию.***Проверка режимов работы и сигналов; общей работоспособности; основного алгоритма программы:***Оценка работоспособности управляющей программы ПЛК:1. Группа оценки определяет порядок загрузки заготовок и выбирает способ сортировки/обработки заготовок единый для всех конкурсантов;
2. При входе в рабочую зону конкурсанта, группа оценки осматривает её на наличие мусора и только потом приглашают конкурсанта;
3. Перед началом проверки, эксперты объявляют подготовительные этапы, прописанные в конкурсном задании;
4. Во время процедуры оценки в рабочей зоне конкурсанта находится группа оценки и конкурсант;

Группа оценки проверяет корректность работы управляющей программы, своевременную индикацию, наличие/отсутствие коллизий.***Дизайн HMI панели:***Группа оценки осуществляет проверку дизайна HMI панели в соответствии с размещением графических элементов, их цветом, формой и поведением описанными в конкурсном задании.***Судейство в профессиональной практике:***Группа оценки оценивает критерии согласно документу «Профессиональная практика» (Приложение №5).***Оценка скорости выполнения задания:***Скорость выполнения задания оценивается, исходя из времени, затраченного конкурсантом на выполнение задания, досрочный выход. Баллы за время достаются конкурсанту при соблюдении следующих условий:* критерии управляющей программы ПЛК выполнены на 100%, без учета индикации;
* подключение ПЛК к мехатронной станции выполнено на 100%;
* судейство в профессиональной практике составило не менее 66,67%.
 |
| **Б** | **Механическая сборка, программирование и пусконаладка мехатронной линии** | ***Проверка подключений:***Группа оценки, состоящая из 3-х экспертов, во главе с руководителем (РГО) проверяет корректность подключений в соответствующие терминалы ввода/вывода и корректность работоспособности элементов и датчиков согласно конкурсному заданию.***Проверка режимов работы и сигналов; общей работоспособности; основного алгоритма программы:***Оценка работоспособности управляющей программы ПЛК:1. Группа оценки определяет порядок загрузки заготовок и выбирает способ сортировки/обработки заготовок единый для всех конкурсантов;
2. При входе в рабочую зону конкурсанта, группа оценки осматривает её на наличие мусора и только потом приглашают конкурсанта;
3. Перед началом проверки, эксперты объявляют подготовительные этапы, прописанные в конкурсном задании;
4. Во время процедуры оценки в рабочей зоне конкурсанта находится группа оценки и конкурсант;

Группа оценки проверяет корректность работы управляющей программы, своевременную индикацию, наличие/отсутствие коллизий.***Дизайн HMI панели:***Группа оценки осуществляет проверку дизайна HMI панели в соответствии с размещением графических элементов, их цветом, формой и поведением описанными в конкурсном задании.***Судейство в профессиональной практике:***Группа оценки оценивает критерии согласно документу «Профессиональная практика» (Приложение 6).***Оценка скорости выполнения задания:***Скорость выполнения задания оценивается, исходя из времени, затраченного конкурсантом на выполнение задания, досрочный выход. Баллы за время достаются конкурсанту при соблюдении следующих условий:* критерии управляющей программы ПЛК выполнены на 100%, без учета индикации;
* подключение ПЛК к мехатронной станции выполнено на 100%;
* судейство в профессиональной практике составило не менее 66,67%.
 |
| **В** | **Оптимизация работы, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, пусконаладка мехатронной линии** | ***Проверка подключений:***Группа оценки, состоящая из 3-х экспертов, во главе с руководителем (РГО) проверяет корректность подключений в соответствующие терминалы ввода/вывода и корректность работоспособности элементов и датчиков согласно конкурсному заданию.***Проверка режимов работы и сигналов; общей работоспособности; основного алгоритма программы:***Оценка работоспособности управляющей программы ПЛК:1. Группа оценки определяет порядок загрузки заготовок и выбирает способ сортировки/обработки заготовок единый для всех конкурсантов;
2. При входе в рабочую зону конкурсанта, группа оценки осматривает её на наличие мусора и только потом приглашают конкурсанта;
3. Перед началом проверки, эксперты объявляют подготовительные этапы, прописанные в конкурсном задании;
4. Во время процедуры оценки в рабочей зоне конкурсанта находится группа оценки и конкурсант;

Группа оценки проверяет корректность работы управляющей программы, своевременную индикацию, наличие/отсутствие коллизий.***Судейство в профессиональной практике:***Группа оценки оценивает критерии согласно документу «Профессиональная практика» (Приложение №5).***Оценка скорости выполнения задания:***Скорость выполнения задания оценивается, исходя из времени, затраченного конкурсантами на выполнение задания, досрочный выход. Баллы за время достаются команде при соблюдении следующих условий:* критерии управляющей программы ПЛК выполнены на 100%;
* подключение ПЛК к мехатронной станции выполнено на 100%;
* судейство в профессиональной практике составило не менее 66,67%.
 |

## 1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания[[1]](#footnote-1): 12 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дня

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

Оценка знаний конкурсанта должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания.

### 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 3 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 2 модуля, и вариативную часть – 1 модуль. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

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

**Модуль А. Механическая сборка, программирование и пусконаладка мехатронной станции (инвариант)**

*Время на выполнение модуля: 4 часа*

**Задания:**

Конкурсантам необходимо осуществить механическую сборку и монтаж модулей мехатронной станции, элементов в соответствии с технической документацией, осуществить подключение и настройку датчиков и электрических компонентов, осуществить подключение и настройку пневматических компонентов согласно схемам и чертежам, а также разработку программы управления для ПЛК в соответствии с алгоритмом функционирования. Осуществить проверку правильности подключений, ввод в эксплуатацию (пусконаладка) мехатронной системы в соответствии со сценарием (алгоритмом функционирования) и демонстрация работы в автоматическом(полуавтоматическом) режиме.

**Модуль Б. Механическая сборка, программирование и пусконаладка мехатронной линии (инвариант)**

*Время на выполнение модуля: 4 часа*

**Задания:**

Конкурсантам необходимо осуществить механическую сборку и монтаж модулей мехатронной линии, состоящей из двух и более станций, в соответствии с технической документацией, осуществить подключение и настройку датчиков и электрических компонентов, осуществить подключение и настройку пневматических компонентов, а также стыковку станций согласно схемам и чертежам, а также разработку программы управления для ПЛК в соответствии с алгоритмом функционирования линии. Осуществить проверку правильности подключений, ввод в эксплуатацию (пусконаладка) мехатронной системы в соответствии со сценарием (алгоритмом функционирования) и демонстрацию работы в автоматическом режиме.

**Модуль В. Оптимизация работы, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, пусконаладка мехатронной линии (вариатив)**

*Время на выполнение модуля: 4 часа*

**Задания:**

Конкурсантам необходимо осуществить оптимизацию работы линии по одному или более критериям, например, по расходу сжатого воздуха и минимизации времени работы цикла. В процессе выполнения задания конкурсанты могут оптимизировать линию, с точки зрения расположения некоторых элементов линии, подбор оптимальных настроек работы пневматических, электрических компонентов, а также параметры работы программы ПЛК. Осуществить проверку правильности подключений, ввод в эксплуатацию (пусконаладка) мехатронной системы в соответствии со сценарием (алгоритмом функционирования) и демонстрацию работы в автоматическом режиме. Также конкурсанту необходимо осуществить поиск и устранение обозначенной неисправности или группы неисправностей за выделенное время, а затем в соответствии с технической документацией, осуществить повторное подключение и настройку датчиков и электрических компонентов, осуществить подключение и настройку пневматических компонентов согласно схемам и чертежам, а также доработку программы управления для ПЛК в соответствии с алгоритмом функционирования, и реализовать алгоритм обработки ошибок на линии состоящей из двух и более станций.

Заключительным этапом выполнения задания Модуля является, ввод в эксплуатацию (пусконаладка) мехатронной системы в соответствии со сценарием (алгоритмом функционирования) и демонстрация работы в автоматическом режиме.

Инструкции для конкурсанта по выполнению заданий модулей приведены в Приложении №4.

# 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ*[[2]](#footnote-2)*

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.

## 2.1. Личный инструмент конкурсанта

Можно использовать любые обычные (имеющиеся в продаже) инструменты. Они подлежат одобрению техническим экспертом в интересах безопасности, но не должны исключаться из широко используемых «орудий труда», используемых конкурсантами в их повседневной работе. Конкурсанты должны пользоваться собственными инструментами.

Рекомендуемый перечень личного инструмента конкурсанта приведен в таблице №4.

*Таблица №4*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Ед. измерения** | **Кол-во** |
|  | Сумка для инструмента | шт. | 1 |
|  | Пояс для инструментов | шт. | 1 |
|  | Набор отверток  | шт. | 1 |
|  | Набор ключей шестигранных  | шт. | 1 |
|  | Инструмент для снятия изоляции  | шт. | 1 |
|  | Инструмент для обжима клемм | шт. | 1 |
|  | Бокорезы | шт. | 1 |
|  | Длинногубцы | шт. | 1 |
|  | Пассатижи | шт. | 1 |
|  | Набор ключей рожковых двухсторонних | шт. | 1 |
|  | Набор отверток для электроники | шт. | 1 |
|  | Резаки для пневмошлангов | шт. | 1 |
|  | Мультиметр | шт. | 1 |
|  | Набор ключей рожковых двухсторонних | шт. | 1 |
|  | Набор головок торцевых 1/2" | шт. | 1 |
|  | Интегрированная среда разработки программного обеспечения | шт. | 1 |
|  | ПЛК | шт. | 1 |
|  | Панель оператора | шт. | 1 |
|  | Кабель ввода/вывода дискретных сигналов | шт. | 2 |
|  | Ноутбук | шт. | 1 |

Если необходимо использовать дополнительно специальные инструменты, об этом будет объявлено главным экспертом чемпионата.

Конкурсанты должны использовать собственные ПЛК или модули периферийных входов/выходов. Все ПЛК или модули периферийных входов/выходов должны иметь не менее 16 дискретных входов и 16 дискретных выходов. По меньшей мере один ПЛК должен иметь минимум 2 быстрых входа, с частотой срабатывания не менее 10 кГц и 2 быстрых выхода, с частотой срабатывания не менее 10 кГц. Кабели используются для подключения ПЛК к цифровым и аналоговым терминалам. Необходимое количество кабелей ввода/вывода сообщается главным экспертом до соревнования.

Минимальное количество ПЛК, необходимое для соревнования, сообщается главным экспертом чемпионата.

Связь ПЛК с ПК должна осуществляться проводным соединением. Для каждой станции используется отдельный ПЛК (модуль периферийных входов/выходов), который должен быть расположен в мобильном основании той станции, для управления которой он предназначен.

Конкурсанты должны использовать свои устройство человеко-машинного интерфейса (размер экрана приблизительно 5–7 дюймов, не менее 16 цветов) в рамке, которую можно собирать спереди или сверху профильной плиты. Если устройство человеко-машинного интерфейса не требуется, об этом сообщается не менее чем за месяц до соревнования.

Для ПЛК или модулей периферийных входов/выходов необходима сеть/система шин для связи между устройствами. Таким образом, конкурсанты должны использовать свои компоненты сети/системы шин.

Конкурсанты должны использовать свои компьютеры, ПЛК и программное обеспечение для программирования устройства человеко- машинного интерфейса.

Конкурсанты должны иметь не менее одной печатной копии документа по профессиональной практике (Приложение №5).

Конкурсанты могут использовать собственные расходные материалы.

Перечень расходных материалов сообщается за полгода до соревнования.

Конкурсантам запрещается использовать подготовленные провода и шланги.

Конкурсантам разрешается подготавливать пневматическую инфраструктуру в течение дня знакомства с рабочим местом.

Проверка инструмента осуществляется в течении дня знакомства с инструментом

Требования к дополнительным материалам приведены в таблице №5.

*Таблица №5*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Позиция** | **Материал** | **Разрешено**  | **Запрещено**  |
| M-10 | Винты | Изображение выглядит как металлоизделия, металл, в помещении, пластик  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| M-20 | Шайбы | Изображение выглядит как текст, Имущество общего назначения, в помещении, коробка  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| M-30 | Гайки | Изображение выглядит как металлоизделия, в помещении, гвоздь  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| M-40 | Т-гайки | Изображение выглядит как металл, гвоздь, в помещении  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| M-50 | Модули, подготовленные электрические кабели и пневматическиетрубки |  | **Запрещено** |
| E-10 | Держатель кабеля | Изображение выглядит как в помещении  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. | Изображение выглядит как в помещении  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |
| E-20 | Гильзы с пластмассовым изолятором | **Разрешено** |  |
| E-30 | Кабельные стяжки черного или белого цвета | Изображение выглядит как инструмент, зубочистка, в помещении  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. | Изображение выглядит как офисные принадлежности  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |
| E-40 | Кабель | Изображение выглядит как синий, цилиндр, в помещении, керамический  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. | Изображение выглядит как кабель, Электрическая проводка, Термоусадочная трубка, Электронная техника  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |
| E-50 | Гильзы с пластмассовым изолятором | Изображение выглядит как металлоизделия, гвоздь, в помещении, канцтовары  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. | Изображение выглядит как пластик, синий  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.Подготовка возможна в Д-2 WSI_logo_r200_20h_RGB.jpg |
| P-10 | T- соединитель | Изображение выглядит как пластик, синий  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| P-20 | Y-соединитель | Изображение выглядит как автокомпонент, пластик, синий  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |
| P-30 | Пневматические трубки | В бухте | Обрезанная в размер |
| P-40 | Пневматические | Изображение выглядит как металл, в помещении  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. |  |

## 2.2. Материалы, оборудование инструменты запрещенные на площадке

Конкурсанты не могут использовать компоненты как запасные части.

Конкурсанты не могут использовать самодельный инструмент.

Требования к разрешенному и запрещенному инструменту приведены в таблице №6.

*Таблица №6*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Поз.** | **Комментарий** | **Разрешено** | **Запрещенный** |
| K1 | Самодельный инструмент |  | E:\Dangerous tools\SAM_0015.JPG |
| K2 | Инструмент для снятия изоляции | Q:\GRP-0399\Azubi_BA\Mec\Jahrgang 2010\ADSC\Traing Worldskills\Bilder Werkzeug\DSC_0401.jpg | F:\_012 WorldSkillsCompetition\001 NSC Germany\001 Mechatronic\WSG2015_Mech\Werkzeug mit Klinge\Bilder\DSC02484.JPG |
| K3 | Инструмент для снятия изоляции с крюковым лезвием |  |  |
| K4 | Нет открытых лезвий/складных ножей | Изображение выглядит как инструмент  Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки. | Q:\GRP-0399\Azubi_BA\Mec\Jahrgang 2010\ADSC\Traing Worldskills\Bilder Werkzeug\DSC_0395.jpg |
| K5 | Канцелярский нож |  | Q:\GRP-0399\Azubi_BA\Mec\Jahrgang 2010\ADSC\Traing Worldskills\Bilder Werkzeug\DSC_0400.jpg |
| K6 | Укороченный инструмент для оптоволокна  | Q:\GRP-0399\Azubi_BA\Mec\Jahrgang 2010\ADSC\Traing Worldskills\Bilder Werkzeug\DSC_0411.jpg | Широко открыты отверстия инструмента для оптоволокна  |

**Использование карт памяти (USB-накопителей):**

* Конкурсантам разрешается использовать только карты памяти, предоставляемые Организатором Чемпионата.
* Нельзя выносить за пределы рабочей площадки карты памяти или любые другие портативные устройства памяти.
* Карты памяти или другие портативные устройства памяти должны передаваться главному эксперту.

**Использование персональных компьютеров, планшетов и мобильных телефонов:**

* Экспертам разрешается использовать персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны.
* Конкурсантам не разрешается приносить на рабочую площадку персональные портативные компьютеры, планшеты и мобильные телефоны.

**Чертежи, записанная информация:**

* Ни при каких обстоятельствах конкурсантам не разрешается приносить заметки на конкурсную площадку.
* Все записи, выполненные конкурсантом на рабочем месте / конкурсной площадке, должны всегда оставаться на конкурсной площадке.
* Не разрешается получение никаких записей из-за пределов рабочего помещения до тех пор, пока не завершится конкурс.

**Использование техники, личные камеры:**

* Конкурсантам, экспертам и переводчикам разрешается использовать персональные устройства для фото- и видеосъемки на рабочей площадке только после завершения конкурсного задания.

# 3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2. Матрица конкурсного задания

Приложение №3. Инструкция по охране труда

Приложение №4. Инструкция по выполнению конкурсного задания конкурсантом.

Приложение №5. Руководство по судейству в профессиональной практике

1. *Указывается суммарное время на выполнение всех модулей КЗ конкурсантом.* [↑](#footnote-ref-1)
2. *Указываются особенности компетенции, которые относятся ко всем возрастным категориям и чемпионатным линейкам без исключения.* [↑](#footnote-ref-2)