

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

« ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ »

*(наименование этапа)* Чемпионата по профессиональному мастерству «Профессионалы» в 2025 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

регион проведения

2025 г.

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

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

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ 3

1.1. Общие сведения о требованиях компетенции 3

1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Интернет вещей» 3

1.3. Требования к схеме оценки 10

1.4. Спецификация оценки компетенции 11

1.5. Конкурсное задание 12

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания 12

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) 13

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ 22

2.1. Личный инструмент конкурсанта 23

2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке 23

3. ПРИЛОЖЕНИЯ 24

**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. ФГОС – Федеральный государственный образовательный стандарт

2. ПС – Профессиональный стандарт

3. КЗ – Конкурсное задание

4. ИЛ – Инфраструктурный лист

5. *IoT – (Internet Of Things) «Интернет вещей»*

6. *ПО – программное обеспечение*

7. *JSON – особая структура данных, используемая для передачи параметров*

8. *ЕСПД — Единая система программной документации (ГОСТ 19)*

9. *UML – (Unified Modeling Language) Унифицированный язык моделирования, применяемый при проектировании систем управления*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции (ТК) «Интернет вещей» 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 «Интернет вещей»

*Таблица №1*

**Перечень профессиональных задач специалиста**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Важность в %** |
| 1 | Организация, управление и безопасность работы | 8 |
| - Специалист должен знать и понимать:   * Принципы и положения безопасной работы в общем и по отношению к производству; * Основы и принципы бережливого производства; * Назначение, принципы применения, ухода и технического обслуживания всего оборудования и материалов, а также их влияния на безопасность; * Принципы экологичности и безопасности и их применение в успешном хозяйствовании в рабочей среде; * Принципы командной работы и их применение; * Персональные навыки, сильные стороны и потребности, относящиеся к ролям, обязанностям и обязательствам в отношении других людей и коллективно; * Параметры деятельности, подлежащие планированию. |  |
| - Специалист должен уметь:   * Подготовить и поддерживать безопасную, аккуратную и эффективную рабочую зону; * Подготовить себя для текущих задач, в том числе в отношении полного здоровья и безопасности; * Составлять график работы для обеспечения максимальной эффективности и минимизации сбоев; * Выбрать и использовать все оборудование и материалы безопасно и в соответствии с инструкциями производителя; * Придерживаться или превышать стандарты охраны здоровья и безопасности, применяемые к окружающей среде, оборудованию и материалам; * Восстанавливать рабочее место в соответствующее состояние и порядок; * Вносить вклад в командную производительность как в целом, так и в частности; * Получать и обеспечивать обратную связь и поддержку, работая в команде. |  |
| 2 | Коммуникативные и межличностные навыки | 8 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Область применения и назначение документации и публикаций как в бумажном виде, так и на основе электронных форм; * Технический язык, связанный с профессиональным навыком и технологией; * Стандарты, требуемые для рутинной отчетности и исключений в устной, письменной и электронной форме; * Требуемые стандарты для общения с клиентами, членами команды и другими людьми; * Цели и методы для поддержания и представления отчетности, включая финансовую. |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Читать, интерпретировать и извлекать технические данные и инструкции из документации в любом доступном формате; * Производить необходимые исследования для решения проблем и непрерывного профессионального развития; * Использовать устные, письменные и электронных средства коммуникации для обеспечения ясности, эффективности и результативности; * Использовать стандартный набор коммуникационных технологий; * Обсуждать сложные технические принципы и приложения с другими людьми; * Пояснять сложные технические принципы и приложения для неспециалистов; * Готовить полноценные отчёты и отвечать на возникающие вопросы; * Отвечать на запросы заказчиков как в личном общении, так и опосредованно; * Организовать сбор информации и подготовить документацию в соответствии с требованиями заказчиков. |  |
| 3 | Разработка и описание решения | 15 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Принципы организации работы над проектом; * Суть и форматы проектных спецификаций; * Основания и критерии, по которым будет оцениваться выполненный проект; * Принципы и способы применения конструкций и сборки механических, электрических и электронных систем, а также их стандартов и их документации; * Принципы и методы организации работы, контроля и управления по отношению к продукту; * Парадигмы интернета вещей; * Референтная модель и базовые бизнес-модели; * Тренды (конвергенция технологий); * Что такое киберфизические системы и четвертая индустриальная революция; * Рыночные перспективы, драйвы и шаблоны использования. * Онтология и семантика Интернета вещей; * Коммутационная модель и протоколы обмена данными; * Основы проектирования киберфизических систем; * Применение методов имитационного моделирования для оценки проекта; * Угрозы и способы обеспечения безопасности приложений интернета вещей; * Принципы организации межмашинного и человека-машинного взаимодействия, создания соответствующих интерфейсов. |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Проанализировать материалы обсуждений или спецификации для определения требуемых рабочих характеристик системы; * Выявлять области неопределенности в результатах обсуждений или спецификациях; * Определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать; * Определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы; * Определить характеристики системы, которые обязательно должны быть соблюдены; * Определить предельные характеристики, выход за которые не является допустимым; * Определить желательные характеристики; * Проанализировать имеющиеся ресурсы и принять решение об их распределении и использовании; * Определить составляющие, необходимые для функционирования системы и порядок их взаимодействия; * Определить необходимый набор данных и порядок обмена ими; * Определять и использовать способы визуализации данных, включая создание веб-страниц приложений; * Выявлять и оценивать варианты для подбора, закупки и производства материалов, комплектующих, оборудования и программного обеспечения, необходимых для выполнения задания; * Документировать принимаемые по проекту решения на основе принятых деловых принципов и других важных факторов, таких как охрана здоровья и безопасность; * Подготовить документации по организации работ и контролю из выполнения; * Завершить этап проектирования в соответствии с требованиями по цели, затратам и времени. |  |
| 4 | Организация подключения и управления оборудованием | 15 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Концепции технологий интернета вещей; * Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами; * Принципы оптимального и надежного хранения и преобразования данных, а также обеспечения быстрого и удобного к ним доступа; |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей; * Организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы; * Выполнить монтаж на объекте и подключение необходимых источников данных и объектов управления; * Установить, настроить и сделать все необходимые физические и программные корректировки, необходимые для эффективного функционирования системы; * Организовать получение необходимых данных и процедуры их хранения, обработки, анализа, в том числе с использованием технологий Data Mining, Pattern Recognition, Machine Learning, Big Data и прочими; * Установить и использовать программное обеспечение от производителя; * Использовать аналитические методы для поиска неисправностей; найти ошибки в работе системы с использованием соответствующих аналитических методов; * Выполнить необходимые настройки системы для корректировки неисправностей и ремонта; * Установить и сделать настройку параметров датчиков; * Сделать настройку параметров исполнительный устройств; * Выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности. |  |
| 5 | Описание модели данных решения и выполнение анализа получаемых данных | 30 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Принципы сбора, обработки и хранения данных; * Методы проектирования структур данных; * Структурное, и событийное программирование; * Принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных. |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Разрабатывать приложения сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей; * Структурировать поступающие данные; * Строить логику приложения в соответствии с описанием ролевых моделей. |  |
| 6 | Разработка интерфейса мониторинга и управления | 14 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных, в том числе с использованием анимации, технологий виртуальной и дополненной реальности; * Принципы анализа данных, способы извлечений из них информации, построения и валидации моделей; * Принципы решения, позволяющие предиктивных задач DAD (Discover/Access/Distill – обнаружение/доступ/извлечение); * Принципы анализа данных бизнес-процессов с целью выполнения экономических прогнозов или принятия управленческих решений; * Принципы создания алгоритмов, автоматизирующих их обработку на основе технологий искусственного интеллекта. |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Строить системы анализа данных с целью выполнения прогнозов и принятия решений; * Выполнять визуализацию данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации; * Применять технологии анимации, дополненной и виртуальной реальности при необходимости повышения эффективности представления данных в соответствии с потребностями решаемых производственных задач; * Подбирать оптимальный вариант представления данных для удобства восприятия при выполнении конкретных производственных задач; * Создавать алгоритмы обработки данных на основе искусственного интеллекта |  |
| 7 | Тестирование и отладка решения | 10 |
|  | - Специалист должен знать и понимать:   * Критерии и методы испытаний оборудования и систем; * Критерии и методы для проведения тестовых операций; * Масштабы и пределы используемых технологий и методов; * Возможности и варианты постепенных и / или радикальных изменений |  |
|  | - Специалист должен уметь:   * Проверить каждую часть системы на основе принятых критериев выполнения операций; * Проверить общую функциональность системы на основе согласованных операционных критериев; * Оптимизировать функционирование каждой части системы и системы в целом на основе анализа, решения проблем и последовательного улучшения; * Провести заключительный тестовый прогон для окончательной приёмки системы; * Выполнить обзор каждой части процесса проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации, в отношении установленных критериев, включая точность, согласованность, время и стоимость; * Убедиться в том, что все аспекты стадии проектирования соответствуют требуемым отраслевым стандартам; * Доработать и представить портфолио заказчику, чтобы портфолио включало всю необходимую документацию, необходимую в деловом взаимодействии; * Представить систему, ее техническую документации и свое портфолио клиенту и ответить на вопросы. |  |

## 1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

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

*Таблица №2*

**Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий/Модуль** | | | | | | **Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |
| **Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ** |  | **A** | **Б** | **В** | **Г** |  |
| **1** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **2** | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| **3** | 10 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| **4** | 0 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| **5** | 4 | 0 | 16 | 10 | 4 |
| **6** | 0 | 2 | 6 | 6 | 0 |
| **7** | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| **Итого баллов за критерий/ модуль** | | 20 | 18 | 34 | 28 | **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** | Разработка проекта системы мониторинга и управления | * Организация, менеджмент и безопасность работ * Коммуникативные и межперсональные навыки * Получение и интерпретация данных с оборудования * Разработка интерфейса инженера-технолога |
| **Б** | Организация сбора данных, настройки и управления удалёнными устройствами | * Организация, менеджмент и безопасность работ * Коммуникативные и межперсональные навыки * Передача управляющих команд на оборудование * Разработка интерфейса оператора * Организация тестирования * Логирование и симуляция для поиска неисправностей * Контроль эксплуатационных характеристик |
| **В** | Организация гибкого управления технологическим процессом | * Организация, менеджмент и безопасность работ * Коммуникативные и межперсональные навыки * Структура приложения * Логика обработки последовательности комСистема хранения данных * Визуализация данных * Анализ данных и сводная информация * Контроль эксплуатационных характеристик |
| **Г** | Разработка системы мониторинга и управления технологическими процессами и производством, документирование разработки | * Организация, менеджмент и безопасность работ * Коммуникативные и межличностные навыки * Формулировка концепции системы * Анализ эксплуатационных характеристик * Описание процедуры тестирования |

**1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ**

Общая продолжительность Конкурсного задания: 21 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 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) — 1 модуль и вариативную часть — 3 модуля. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

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

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах.

В случае если ни содержание модулей 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 (Приложение 2. Матрица конкурсного задания).

Основной вариант конкурсного задания предполагает выдачу участникам конкурсных материалов в форме технических заданий и сопроводительных материалов для использования при выполнения работ в модулях конкурсного задания. Типовой набор конкурсных материалов приведен в приложении.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

**Модуль А. Разработка проекта системы мониторинга и управления**

*Время на выполнение модуля — 3,5 ч.*

**Задания:** Создание проекта системы мониторинга и управления предполагает составление проектной документации на систему распределенного управления в соответствии со стандартами проектирования и представленным техническим заданием. Также должно быть выполнено организационное планирование работ и подготовку рабочей документации для проведения тестирования и отладки системы управления.

Участникам необходимо разработать проект организации взаимодействия технологических единиц производственной ячейки и представить его электронном виде в форме документа, предназначенного для печати, в файле в формате Adobe PDF.

Перед началом выполнения задания для участников проводится общий инструктаж, на котором объявляются конкретные параметры технологических единиц и параметры продукции, подлежащей выпуску, доступный для выполнения задания инструментарий и другая информация, значимая для выполнения задания.

Исходные данные и материалы по объекту автоматизации являются секретной частью задания и предъявляются участникам непосредственно перед началом брифинга по модулю.

В ходе брифинга участники могут задать уточняющиеся вопросы и запросить дополнительную информацию. Комментарии, разъяснения и дополнительная информация, запрошенная каким-либо участником, дополнится до сведения всех участников.

***Проекты участников должны включать:***

* Информацию, необходимую для понимания предлагаемой участниками стратегии решения задачи;
* Представление планируемой технической реализации предложенной стратегии;
* Предложения по организации интерфейсов и веб-страниц приложения.
* Изображения, схемы и другие иллюстративные материалы, касающиеся конкретных систем проекта (сбора и передачи данных / управления устройствами / процедур обработки и анализа информации), а также используемых технологий разработки, тестирования и отладки.

***Исходные данные и материалы:***

* Техническое задание на выполнение работ по модулю (приложение № 4);
* Описание объекта автоматизации, его компонент и производственных процессов;
* Технические рисунки, схемы, чертежи и фотографии объектов;
* Нормативные документы по безопасности организации работ;
* Необходимая дополнительная информация.

***Выполняемая работа:***

* Ознакомление с условиями задания и объектом, подлежащим автоматизации;
* Разработка проекта автоматизации на основе технологий «Интернета вещей»;
* Представление проекта экспертной группе (в зависимости от конкретных условий конкурса или по решению экспертов перед началом соревнований).

**Модуль Б. Организация сбора данных, настройки и управления удалёнными устройствами**

*Время на выполнение модуля — 3,5 ч.*

**Задания:** В ходе проведения работ необходимо выполнить подключение оборудования к облачной платформе «Интернета вещей» и создать объекты для обмена данными и реализовать систему хранения данных мониторинга. В рамках работы над модулем также необходимо реализовать автоматизацию обработки данных, инструменты визуализации мониторинговых данных и провести отладку.

Перед началом выполнения задания для участников проводится общий инструктаж, на котором объявляются конкретные параметры технологических единиц и параметры продукции, подлежащей выпуску, доступный для выполнения задания инструментарий и другая информация, значимая для выполнения задания.

Некоторые исходные данные и материалы по объекту автоматизации являются секретной частью задания и предъявляются участникам непосредственно перед началом брифинга по модулю.

В ходе брифинга участники могут задать уточняющиеся вопросы и запросить дополнительную информацию. Комментарии, разъяснения и дополнительная информация, запрошенная каким-либо участником, дополнится до сведения всех участников.

В рамках модуля Участникам необходимо:

* создать приложение на платформе «Интернета вещей» для сбора и первичной обработке данных, в том числе сохранения, с различного оборудования, предусмотренного проектом;
* создать интерфейсную страницу приложения, обеспечивающую вывод получаемых значений в режиме реального времени;
* обеспечить передачу данных между конечными устройствами (единицами оборудования) и другими объектами, предусмотренными проектом, и платформой «Интернета вещей»;
* обеспечить в реальном времени мониторинг собираемых данных и передачу управляющих команд, предусмотренных проектом;

Приоритетным вариантом проверки результатов работы является проверка в отсутствии участников. Однако в зависимости от конкретных условий конкурса, по согласованию экспертов, проверка результатов работы участников может сопровождаться устным выступлением участников с демонстрацией работающей системы. Устное выступление подразумевает диалог, при котором выделенный эксперт продемонстрировать различные функции приложения, а участники демонстрируют запрошенную функциональность, давая максимально краткие пояснения. Перед началом выполнения модуля участники должны быть предупреждены о том, в каком формате будет проводиться проверка работы.

В процессе проверки эксперты могут выполнять действия, меняющие внешние условия для работающей системы с целью наблюдения за тем, как отслеживаются заданные параметры.

***Исходные данные и материалы:***

* Техническое задание на выполнение работ по модулю (приложение № 5);
* Схема размещения и подключения объектов на объекте автоматизации;
* Информационная модель (характеристики) подключаемых объектов;
* Согласованный метод обмена данными с платформой Интернета вещей;
* Оборудование, настроенное для взаимодействия с платформой Интернета вещей;
* Подготовленный проект автоматизации (в модуле A);
* Необходимая дополнительная информация.

***Выполняемая работа:***

* Ознакомление с условиями задания, схемой подключения объектов и регламентными процедурами работы оборудования;
* Адаптация проекта под характеристики объекта управления для выполнения задания;
* Разработка приложения Интернета вещей для сбора данных и управления устройствами;
* Настройка подключённых устройств для обмена данными с платформой Интернета вещей.

**Модуль В. Организация гибкого управления технологическим процессом**

*Время на выполнение модуля — 7 ч.*

**Задания:** В рамках модуля необходимо создать программную реализацию распределенной системы управления технологическим процессом, в том числе интерфейс оператора. В ходе работы нужно отработать выполнение созданных алгоритмов для выполнения заданных производственных процессов.

Перед началом выполнения задания для участников проводится общий инструктаж, на котором объявляются конкретные параметры технологических единиц и параметры продукции, подлежащей выпуску, доступный для выполнения задания инструментарий и другая информация, значимая для выполнения задания.

Некоторые исходные данные и материалы по объекту автоматизации являются секретной частью задания и предъявляются участникам непосредственно перед началом брифинга по модулю.

В ходе брифинга участники могут задать уточняющиеся вопросы и запросить дополнительную информацию. Комментарии, разъяснения и дополнительная информация, запрошенная каким-либо участником, дополнится до сведения всех участников.

В рамках модуля Участникам необходимо:

* разработать пользовательский интерфейс на платформе «Интернета вещей» в соответствии с логикой представления данных и управления системой автоматизации, определенных проектом;
* создать интерфейс (отдельную страницу) для настройки и отладки алгоритмов управления, обеспечивающую задание (ручной ввод) значений, подлежащих передаче на управляемые устройства, и обеспечить передачу этих данных;
* разработать систему управления, реализующую заданный алгоритм пошагового и полностью автоматического управления оборудованием, в том числе обеспечивающую синхронизацию между отдельными единицами оборудованиями, и интерфейс к ней;
* обеспечить адекватное (в соответствии с проектом) выполнение производственных задач, мониторинг и визуализацию работы оборудования;
* продемонстрировать в реальном времени выполнение производственных задач в автоматическом режиме с запуском выполнения через разработанный интерфейс и специализированные устройства контроля производственной линии.

Приоритетным вариантом проверки результатов работы является проверка в отсутствии участников. Однако в зависимости от конкретных условий конкурса, по согласованию экспертов, проверка результатов работы участников может сопровождаться устным выступлением участников с демонстрацией работающей системы. Устное выступление подразумевает диалог, при котором выделенный эксперт продемонстрировать различные функции приложения, а участники демонстрируют запрошенную функциональность, давая максимально краткие пояснения. Перед началом выполнения модуля участники должны быть предупреждены о том, в каком формате будет проводиться проверка работы.

В процессе проверки эксперты могут выполнять действия, меняющие внешние условия для работающей системы с целью наблюдения за тем, как отслеживаются заданные параметры.

***Исходные данные и материалы:***

* Техническое задание на выполнение работ по модулю (приложение № 7);
* Схема размещения и подключения оборудования гибкой производственной линии;
* Согласованный протокол передачи целевых указаний оборудованию производственной линии;
* Согласованная схема выполнения производственного задания;
* Подготовленное приложение сбора данных и управления устройствами (в модуле Б);
* Необходимая дополнительная информация.

***Выполняемая работа:***

* Ознакомление с условиями задания, схемой размещения и подключения оборудования гибкой производственной линии;
* Адаптация подготовленного ранее приложения на платформе Интернета вещей для выполнения задания и сбора данных с интеграцией функций управления оборудованием;
* Тестирование и отладка алгоритмов выполнения производственного задания.

**Модуль Г. Разработка системы мониторинга и управления технологическими процессами и производством, документирование разработки**

*Время на выполнение модуля — 7 ч.*

**Задания:** В ходе работ над модулем выполняется реализация алгоритмов статистической обработки данных, а также создание систем визуализации и построения графиков. Также проводится реализация алгоритмов полной автоматизации технологического процесса. На последнем этапе необходимо подготовить итоговую документацию по созданной системы управления, в том числе создать программную документацию и инструкции пользователей.

Перед началом выполнения задания для участников проводится общий инструктаж, на котором объявляются конкретные параметры технологических процессов и требований к мониторингу и визуализации данных, доступный для выполнения задания инструментарий и другая информация, значимая для выполнения задания.

Некоторые исходные данные и материалы по объекту автоматизации являются секретной частью задания и предъявляются участникам непосредственно перед началом брифинга по модулю.

В ходе брифинга участники могут задать уточняющиеся вопросы и запросить дополнительную информацию. Комментарии, разъяснения и дополнительная информация, запрошенная каким-либо участником, дополнится до сведения всех участников.

В рамках модуля Участникам необходимо:

* разработать систему сбора данных заданного производственного процесса, их накопления и обработки в соответствии с указаниями проекта;
* реализовать на платформе «Интернета вещей» интерфейсы для визуализации итоговой и текущей информации в соответствии с логикой представления статистических и мониторинговых данных, представляющих интерес в практике управления гибким производством;
* провести демонстрацию результатов работы экспертной группе;
* провести документирование итогового проекта по всем выполненным модулям.

В процессе выполнения модуля системы мониторинга и управления, созданные в предыдущих модулях должны непрерывно функционировать с целью обеспечения непрерывного потока данных для анализа.

Приоритетным вариантом проверки результатов работы является проверка в отсутствии участников. Однако в зависимости от конкретных условий конкурса, по согласованию экспертов, проверка результатов работы участников может сопровождаться устным выступлением участников с демонстрацией работающей системы. Устное выступление подразумевает диалог, при котором выделенный эксперт продемонстрировать различные функции приложения, а участники демонстрируют запрошенную функциональность, давая максимально краткие пояснения. Перед началом выполнения модуля участники должны быть предупреждены о том, в каком формате будет проводиться проверка работы.

В процессе проверки эксперты могут выполнять действия, меняющие внешние условия для работающей системы с целью наблюдения за тем, как отслеживаются заданные параметры.

***Исходные данные и материалы:***

* Техническое задание на выполнение работ по модулю (приложение № 8);
* Схема размещения объектов на объекте автоматизации;
* Согласованный метод передачи данных подключённых устройств;
* Требования к составу и объему данных мониторинга оборудования;
* Согласованная методика расчёта технико-экономических показателей производства;
* Согласованная методика визуализации данных мониторинга;
* Подготовленный проект автоматизации (в модуле А);
* Подготовленное приложение сбора данных (в модуле Б);
* Подготовленное приложение управления гибкой производственной линией (в модуле В);
* Необходимая дополнительная информация.

***Выполняемая работа:***

* Ознакомление с условиями задания и схемой размещения объектов;
* Адаптация подготовленного ранее приложения для выполнения задания;
* Разработка системы визуализации данных работы оборудования, мониторинга и определения технико-экономических показателей;
* Подготовка документации по результатам всей проделанной работы.

## 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ

При проведении чемпионата во время выполнения конкурсного задания участники не должны иметь доступа к глобальной сети Internet, в том числе с использованием носимых устройств. Для контроля отсутствия такого доступа могут использоваться технические средства и специализированное программное обеспечение, а персональные носимые устройства должны быть оставлены в системе хранения (запираемый шкаф, закрываемый бокс и т.п.).

При подготовке документации во время выполнения конкурсного задания, участники должны руководствоваться государственными и отраслевыми стандартами в области конструкторской и программной документации в оформлении документов, чертежей, схем, эскизов и таблиц.

В случае использования в конкурсном задании разделяемого оборудования, расположенного на общей площадке конкурсантов, должен быть составлен рабочий график доступа к оборудованию.

При составлении рабочего графика доступа к оборудованию гибкой производственной линии для участников старшей возрастной группы в модулях Б, В и Г рекомендуется предоставлять доступ к оборудованию спустя 1 час от начала работы и сохраняя не менее 10 минут в конце модуля без доступа к оборудованию для завершения всех регламентных работ по модулю. Время доступа к оборудованию нужно равномерно распределить между участниками, обеспечив несколько подходов. Рекомендуемая длительность подхода к оборудованию 10 – 15 минут.

При составлении рабочего графика доступа к оборудованию гибкой производственной линии для участников старшей возрастной группы в модулях Б, В и Г рекомендуется предоставлять доступ к оборудованию спустя 1 час от начала работы и сохраняя не менее 10 минут в конце модуля без доступа к оборудованию для завершения всех регламентных работ по модулю. Время доступа к оборудованию нужно равномерно распределить между участниками, обеспечив несколько подходов. Рекомендуемая длительность подхода к оборудованию 10 – 15 минут

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Конкурсное задание компетенции «Интернет вещей» предполагает разработку системы автоматизации мониторинга и управления. В зависимости от вариативной части конкурсного задания, посвященному работе с конечным оборудованием сбора данных и управления (модули Б и В), заданием может быть определен нулевой список личного инструмента (всё оборудование представлено на площадке), либо определённый список личного инструмента (оборудование связано с заданием).

Кроме того, участники соревнований имеют право принести на площадку соревнований один комплект устройств ввода, клавиатуру и мышь, подключаемых проводным способом к компьютеру и не оснащенных устройствами памяти, а также печатную справочную документацию, изданную типографским способом. Содержимое данной печатной документации должно быть проверено на отсутствие материалов, которые могут быть использованы как домашние заготовки для облегчения выполнения элементов конкурсного задания, в том числе не допускаются учебники и учебно-методические пособия.

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

Для участников на площадке запрещены персональные устройства связи, доступа в сеть Интернет, а также средства хранения информации, в том числе видео и звукозаписывающие устройства и соответствующие устройства воспроизведения.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение № 2 Матрица конкурсного задания

Приложение № 3 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Интернет вещей».

Приложение № 4 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю А.

Приложение № 5 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю Б.

Приложение № 6 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю В.

Приложение № 7 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю Г.