



ВСЕРОССИЙСКОЕ  
ЧЕМПИОНАТНОЕ  
ДВИЖЕНИЕ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ  
МАСТЕРСТВУ

# КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ « ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ »

*Региональный этап Чемпионата по профессиональному  
мастерству "Профессионалы" Пермского края в 2024 году*

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)	15
2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ	20
2.1. ЛИЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ КОНКУРСАНТА	20
2.2. МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ, ЗАПРЕЩЕННЫЕ НА ПЛОЩАДКЕ	21
3. ПРИЛОЖЕНИЯ	22

## **ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

1. *IoT – (Internet Of Things) «Интернет вещей»*
2. *ПО – программное обеспечение*
3. *JSON – особая структура данных, используемая для передачи параметров*
4. *ЕСПД — Единая система программной документации (ГОСТ 19)*
5. *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: <ul style="list-style-type: none"><li>• Принципы и положения безопасной работы в общем и по отношению к производству;</li><li>• Основы и принципы бережливого производства;</li><li>• Назначение, принципы применения, ухода и технического обслуживания всего оборудования и материалов, а также их влияния на безопасность;</li><li>• Принципы экологичности и безопасности и их применение в успешном хозяйствовании в рабочей среде;</li><li>• Принципы командной работы и их применение;</li><li>• Персональные навыки, сильные стороны и потребности, относящиеся к ролям, обязанностям и</li></ul>	

	<p>обязательствам в отношении других людей и коллективно;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Параметры деятельности, подлежащие планированию.</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовить и поддерживать безопасную, аккуратную и эффективную рабочую зону;</li> <li>• Подготовить себя для текущих задач, в том числе в отношении полного здоровья и безопасности;</li> <li>• Составлять график работы для обеспечения максимальной эффективности и минимизации сбоев;</li> <li>• Выбрать и использовать все оборудование и материалы безопасно и в соответствии с инструкциями производителя;</li> <li>• Придерживаться или превышать стандарты охраны здоровья и безопасности, применяемые к окружающей среде, оборудованию и материалам;</li> <li>• Восстанавливать рабочее место в соответствующее состояние и порядок;</li> <li>• Вносить вклад в командную производительность как в целом, так и в частности;</li> <li>• Получать и обеспечивать обратную связь и поддержку, работая в команде.</li> </ul>	
2	Коммуникативные и межличностные навыки	8
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Область применения и назначение документации и публикаций как в бумажном виде, так и на основе электронных форм;</li> <li>• Технический язык, связанный с профессиональным навыком и технологией;</li> <li>• Стандарты, требуемые для рутинной отчетности и исключений в устной, письменной и электронной форме;</li> <li>• Требуемые стандарты для общения с клиентами, членами команды и другими людьми;</li> <li>• Цели и методы для поддержания и представления отчетности, включая финансовую.</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Читать, интерпретировать и извлекать технические</li> </ul>	

	<p>данные и инструкции из документации в любом доступном формате;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Производить необходимые исследования для решения проблем и непрерывного профессионального развития;</li> <li>• Использовать устные, письменные и электронных средства коммуникации для обеспечения ясности, эффективности и результативности;</li> <li>• Использовать стандартный набор коммуникационных технологий;</li> <li>• Обсуждать сложные технические принципы и приложения с другими людьми;</li> <li>• Пояснять сложные технические принципы и приложения для неспециалистов;</li> <li>• Готовить полноценные отчёты и отвечать на возникающие вопросы;</li> <li>• Отвечать на запросы заказчиков как в личном общении, так и опосредованно;</li> <li>• Организовать сбор информации и подготовить документацию в соответствии с требованиями заказчиков.</li> </ul>	
3	Разработка и описание решения	15
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы организации работы над проектом;</li> <li>• Суть и форматы проектных спецификаций;</li> <li>• Основания и критерии, по которым будет оцениваться выполненный проект;</li> <li>• Принципы и способы применения конструкций и сборки механических, электрических и электронных систем, а также их стандартов и их документации;</li> <li>• Принципы и методы организации работы, контроля и управления по отношению к продукту;</li> <li>• Парадигмы интернета вещей;</li> <li>• Референтная модель и базовые бизнес-модели;</li> <li>• Тренды (конвергенция технологий);</li> <li>• Что такое киберфизические системы и четвертая промышленная революция;</li> <li>• Рыночные перспективы, драйвы и шаблоны</li> </ul>	

	<p>использования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Онтология и семантика Интернета вещей;</li> <li>• Коммутационная модель и протоколы обмена данными;</li> <li>• Основы проектирования киберфизических систем;</li> <li>• Применение методов имитационного моделирования для оценки проекта;</li> <li>• Угрозы и способы обеспечения безопасности приложений интернета вещей;</li> <li>• Принципы организации межмашинного и человека-машинного взаимодействия, создания соответствующих интерфейсов.</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проанализировать материалы обсуждений или спецификации для определения требуемых рабочих характеристик системы;</li> <li>• Выявлять области неопределенности в результатах обсуждений или спецификациях;</li> <li>• Определять условия и характеристики окружения, в котором система должна работать;</li> <li>• Определять требования к оборудованию для обеспечения работоспособности системы;</li> <li>• Определить характеристики системы, которые обязательно должны быть соблюдены;</li> <li>• Определить предельные характеристики, выход за которые не является допустимым;</li> <li>• Определить желательные характеристики;</li> <li>• Проанализировать имеющиеся ресурсы и принять решение об их распределении и использовании;</li> <li>• Определить составляющие, необходимые для функционирования системы и порядок их взаимодействия;</li> <li>• Определить необходимый набор данных и порядок обмена ими;</li> <li>• Определять и использовать способы визуализации данных, включая создание веб-страниц приложений;</li> <li>• Выявлять и оценивать варианты для подбора, закупки и производства материалов, комплектующих, оборудования и программного обеспечения,</li> </ul>	

	<p>необходимых для выполнения задания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Документировать принимаемые по проекту решения на основе принятых деловых принципов и других важных факторов, таких как охрана здоровья и безопасность;</li> <li>• Подготовить документации по организации работ и контролю из выполнения;</li> <li>• Завершить этап проектирования в соответствии с требованиями по цели, затратам и времени.</li> </ul>	
4	Организация подключения и управления оборудованием	15
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Концепции технологий интернета вещей;</li> <li>• Технологии организации взаимодействий между связанными устройствами;</li> <li>• Принципы оптимального и надежного хранения и преобразования данных, а также обеспечения быстрого и удобного к ним доступа;</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечить связь между устройствами и платформой Интернета вещей;</li> <li>• Организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования системы;</li> <li>• Выполнить монтаж на объекте и подключение необходимых источников данных и объектов управления;</li> <li>• Установить, настроить и сделать все необходимые физические и программные корректировки, необходимые для эффективного функционирования системы;</li> <li>• 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;</li> <li>• Установить и использовать программное обеспечение от производителя;</li> <li>• Использовать аналитические методы для поиска неисправностей; найти ошибки в работе системы с</li> </ul>	



	<p>использованием соответствующих аналитических методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнить необходимые настройки системы для корректировки неисправностей и ремонта;</li> <li>• Установить и сделать настройку параметров датчиков;</li> <li>• Сделать настройку параметров исполнительный устройств;</li> <li>• Выполнить тестовый запуск отдельных модулей приложения и обеспечить проверку полной функциональности.</li> </ul>	
5	Описание модели данных решения и выполнение анализа получаемых данных	30
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы сбора, обработки и хранения данных;</li> <li>• Методы проектирования структур данных;</li> <li>• Структурное, и событийное программирование;</li> <li>• Принципы разделения прав доступа к информации и возможностям обработки данных.</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывать приложения сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей;</li> <li>• Структурировать поступающие данные;</li> <li>• Строить логику приложения в соответствии с описанием ролевых моделей.</li> </ul>	
6	Разработка интерфейса мониторинга и управления	14
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы проектирования графического пользовательского интерфейса в системах сбора и анализа данных, в том числе с использованием анимации, технологий виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>• Принципы анализа данных, способы извлечений из них информации, построения и валидации моделей;</li> <li>• Принципы решения, позволяющие предиктивных задач DAD (Discover/Access/Distill – обнаружение/доступ/извлечение);</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципы анализа данных бизнес-процессов с целью выполнения экономических прогнозов или принятия управленческих решений;</li> <li>• Принципы создания алгоритмов, автоматизирующих их обработку на основе технологий искусственного интеллекта.</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Строить системы анализа данных с целью выполнения прогнозов и принятия решений;</li> <li>• Выполнять визуализацию данных с использованием текстовых, табличных и графических методов представления информации;</li> <li>• Применять технологии анимации, дополненной и виртуальной реальности при необходимости повышения эффективности представления данных в соответствии с потребностями решаемых производственных задач;</li> <li>• Подбирать оптимальный вариант представления данных для удобства восприятия при выполнении конкретных производственных задач;</li> <li>• Создавать алгоритмы обработки данных на основе искусственного интеллекта</li> </ul>	
7	Тестирование и отладка решения	10
	<p>- Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Критерии и методы испытаний оборудования и систем;</li> <li>• Критерии и методы для проведения тестовых операций;</li> <li>• Масштабы и пределы используемых технологий и методов;</li> <li>• Возможности и варианты постепенных и / или радикальных изменений</li> </ul>	
	<p>- Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверить каждую часть системы на основе принятых критериев выполнения операций;</li> <li>• Проверить общую функциональность системы на основе согласованных операционных критериев;</li> </ul>	

- 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 документацию 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		А	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

<b>И</b>	<b>5</b>	4	0	16	10	4
	<b>6</b>	0	2	6	6	0
	<b>7</b>	2	2	3	3	2
<b>Итого баллов за критерий/модуль</b>		20	18	34	28	<b>100</b>

#### 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
<b>А</b>	Разработка проекта системы мониторинга и управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация, менеджмент и безопасность работ</li> <li>• Коммуникативные и межперсональные навыки</li> <li>• Получение и интерпретация данных с оборудования</li> <li>• Разработка интерфейса инженера-технолога</li> </ul>
<b>Б</b>	Организация сбора данных, настройки и управления удалёнными устройствами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация, менеджмент и безопасность работ</li> <li>• Коммуникативные и межперсональные навыки</li> <li>• Передача управляющих команд на оборудование</li> <li>• Разработка интерфейса оператора</li> <li>• Организация тестирования</li> <li>• Логирование и симуляция для поиска неисправностей</li> <li>• Контроль эксплуатационных характеристик</li> </ul>
<b>В</b>	Организация гибкого управления технологическим процессом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация, менеджмент и безопасность работ</li> <li>• Коммуникативные и межперсональные навыки</li> <li>• Структура приложения</li> <li>• Логика обработки последовательности комСистема хранения данных</li> <li>• Визуализация данных</li> <li>• Анализ данных и сводная информация</li> <li>• Контроль эксплуатационных характеристик</li> </ul>
<b>Г</b>	Разработка системы мониторинга и управления технологическими процессами и производством,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Организация, менеджмент и безопасность работ</li> <li>• Коммуникативные и межличностные навыки</li> <li>• Формулировка концепции системы</li> <li>• Анализ эксплуатационных характеристик</li> </ul>

## 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 выполнении 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, дополняется 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 (приложение № 7);
- 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 (приложение № 8);
- 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 А);
- 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 оборудования, 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 отсутствие 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 (приложение № 9);
- 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 системе 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 (приложение № 10);
- Схема размещения объектов на объекте автоматизации;
- Согласованный метод передачи данных подключённых устройств;
- Требования к составу и объёму 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, посвященной 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 Инфраструктурный лист

Приложение № 4 Критерии оценки

Приложение № 5 План застройки

Приложение № 6 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Интернет вещей».

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

Приложение № 8 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю Б.

Приложение № 9 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю В.

Приложение № 10 Типовое техническое задание на выполнение работ по модулю Г.