1. Дайте определение понятий «ЭГПА» и «кибер-физическая система (CPS)» в контексте Индустрии 4.0.
2. Опишите архитектуру цифрового двойника и поясните его основные компоненты.
3. Назовите и сравните основные протоколы обмена данными в промышленных сетях (OPC UA и MQTT).
4. Раскройте понятие отказоустойчивости в сетях ЭГПА-устройств и приведите примеры её реализации.
5. Какие методы аутентификации и шифрования применяются для защиты IIoT-устройств?
6. Объясните принцип работы edge-AI модуля и его роль в предиктивном обслуживании оборудования.
7. Перечислите этапы предобработки сенсорных данных перед визуализацией в облачной платформе.
8. Сформулируйте алгоритм построения P&I-схемы сети интеллектуальных устройств.
9. Опишите структуру ПИД-регулятора и влияние его коэффициентов на динамику ЭГПА-системы.
10. Какие параметры вибрации наиболее информативны для диагностики износа подшипников?
11. Поясните, как реализовать гистерезис в LAD-программе для PLC.
12. В чём отличие централизованной SCADA-архитектуры от распределённой IIoT-архитектуры?
13. Приведите пример практической реализации цифрового двойника насоса в Simulink.
14. Объясните принципы работы и применения протокола Time-Sensitive Networking (TSN).
15. Какие методы машинного обучения подходят для классификации аномалий в вибрационных сигналах?
16. Расскажите о процедуре интеграции Raspberry Pi/Jetson Nano в промышленную сеть.
17. Как рассчитываются MTTF и MTBF для компонентов ЭГПА-систем?
18. Опишите процесс конфигурации оповещений (alerting) в ThingSpeak или Azure IoT Hub.
19. Какие риски кибербезопасности характерны для интеллектуальных приводов?
20. Перечислите достоинства и недостатки решения на основе цифрового двойника vs. классической диагностики.
21. Что такое цифровая тень (digital shadow) и как она дополняет цифрового двойника?
22. Опишите блок-схему адаптивного управления на основе линейной регрессии по данным температуры-вентилятора.
23. В каких случаях предпочтительнее использовать MQTT с QoS = 2?
24. Как обеспечивается сегментация сети (VLAN) в среде промышленного Ethernet?
25. Перечислите ключевые аспекты эргономики HMI для операторов ЭГПА-систем.
26. Какую роль играет Big Data-аналитика в мониторинге состояния оборудования?
27. Объясните механизм «серийного отключения» (cascading shutdown) в аварийных сценариях.
28. Какие требования предъявляются к latency и jitter в IIoT-системах?