Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 07.08.2026 15:35:24
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1deb894ef53af

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

сформированности компетенции ПК-3 «Способен проводить работы по совершенствованию автоматизированного документооборота в организации, формулировать требования к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации»

ПК-3.1. Знать: инструментальные средства разработки и оформления документов

ПК-3.2. Уметь: разрабатывать и оформлять основные комплекты документов АСУП

ПК-3.3. Владеть: навыками разработки предложений по совершенствованию автоматизированного документооборота в организации

Разработан в соответствии с ФГОС **27.03.04 Управление в технических системах**
профиль подготовки: **Информационные технологии в управлении**
квалификация: **бакалавр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

«Способен проводить работы по совершенствованию автоматизированного документооборота в организации, формулировать требования к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации».

Компетенция формируется дисциплинами:

Дисциплина	Семестр
Информационные сети и коммуникации	4
Технология программирования	4
Производственная практика (технологическая)	6,8
Производственная практика (преддипломная)	9

Вопросы и задания по дисциплине «Информационные сети и коммуникации»

1. Какой из следующих протоколов используется для передачи данных в Интернете?
   A) FTP
   B) HTTP
   C) SMTP
   D) Все вышеперечисленные

2. Что является основным назначением маршрутизатора в сети?
   A) Увеличение скорости передачи данных
   B) Сегментация сети
   C) Управление маршрутизацией пакетов между сетями
   D) Обеспечение физической безопасности

3. Какой тип сети позволяет связать компьютеры на небольшом расстоянии (например, в одном здании)?
   A) WAN
   B) LAN
   C) MAN
   D) PAN

4. Что означает термин "широкополосный доступ в Интернет"?
   A) Доступ, который позволяет подключаться к Интернету через оптоволоконные линии
   B) Доступ, который обеспечивает высокую скорость передачи данных
   C) Доступ, который требует использования модема
   D) Доступ, который предписывает использование определенных протоколов

5. Какова основная функция DHCP в сети?
   A) Управление маршрутизацией
   B) Назначение IP-адресов устройствам в сети
   C) Безопасность сетевых соединений
   D) Передача веб-страниц

6. Что такое информационная сеть и какие основные компоненты она включает?

7. Опишите различия между локальной (LAN) и глобальной сетью (WAN).

8. Что такое протокол TCP/IP, и какова его роль в сетевых коммуникациях?

9. Объясните принцип работы DNS и его важность для интернета.

10. Какие основные функции информационной сети?

11. Что такое IP-адрес и какие существуют его версии?

12. Что такое модель OSI и какие её основные уровни?

13. Объясните, что такое витая пара и где она применяется в сетях?

14. Что такое беспроводные сети и какие технологии обычно используются для их реализации?

15. Как функционирует интернет-протокол UDP и в каких случаях он предпочтителен?

16. Что такое NAT и как он решает проблему нехватки IP-адресов?

17. Объясните, что такое VLAN и как она влияет на сетевую архитектуру.

18. Какова роль маршрутизаторов в сетевой архитектуре?

Ключ к вопросам:

№ вопроса	Ответ
1	D)
2	C)
3	B)
4	B)
5	B)
6	Информационная сеть — это система, которая обеспечивает передачу данных и ресурсообмен между устройствами. Основные компоненты включают компьютеры (клиенты), серверы, маршрутизаторы, коммутаторы, точки доступа, кабели, программное обеспечение и протоколы.
7	Локальная сеть (LAN) охватывает ограниченную географическую область, такую как офис или здание, с высокой скоростью передачи данных и низкой задержкой. Глобальная сеть (WAN), напротив, соединяет локальные сети, охватывая большие расстояния, и может использовать различные каналы и технологии проведения данных
8	TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) — это набор протоколов, который обеспечивает надежную передачу данных в сетях. Он разбивает данные на пакеты, управляет их маршрутизацией и гарантирует корректную доставку от источника к получателю.
9	DNS (Domain Name System) — это система, которая преобразует доменные имена (например, www.example.com) в IP-адреса, которые необходимы для маршрутизации данных в Интернете. Это упрощает доступ к веб-ресурсам для пользователей.

10	Основные функции включают передачу данных, совместное использование ресурсов (например, файлов и принтеров), обеспечение доступа к интернету и управление сетевой безопасностью.
11	IP-адрес — это уникальный числовой идентификатор, назначаемый каждому устройству в сети для обеспечения его идентификации и адресации. Существуют две основные версии IP-адресов: IPv4 (например, 192.168.1.1) и IPv6 (например, 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334). IPv6 был разработан для решения проблемы нехватки адресов в IPv4.
12	Модель OSI (Open Systems Interconnection) — это концептуальная модель, описывающая, как объекты в сети общаются. Она состоит из семи уровней: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительный и прикладной.
13	Витая пара — это кабель, состоящий из пар изолированных проводников ,сшитых вместе для уменьшения электромагнитных помех. Она используется в локальных сетях для соединения компьютеров, маршрутизаторов и других сетевых устройств.
14	Беспроводные сети позволяют устройствам подключаться к сети без использования проводов. Основные технологии, используемые в беспроводных сетях, включают Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee и LTE.
15	UDP (User Datagram Protocol) — это протокол, обеспечивающий простую передачу данных без установления соединения. Он предпочтителен в ситуациях, где важна скорость передачи (например, в потоковой передаче видео или аудио), и не требуется надёжность или порядок доставки пакетов.
16	NAT (Network Address Translation) — это технология, которая позволяет множеству устройств в локальной сети использовать один внешний IP-адрес для доступа в Интернет. Она решает проблему нехватки IP-адресов, позволяя эффективно использовать адресное пространство.
17	VLAN (Virtual Local Area Network) — это виртуальная локальная сеть, которая разделяет физическую сеть на несколько логических сетей. Это позволяет улучшить безопасность и управляемость, а также увеличить эффективность использования сетевых ресурсов, не требуя дополнительных физических соединений.
18	Маршрутизаторы обеспечивают передачу данных между различными сетями, управляя маршрутизацией пакетов информации. Они анализируют IP-адреса, определяют наилучшие пути и передают данные от источника к назначению.
19	

20	

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – *оценивается по шкале* 60-80 *баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – *оценивается по шкале* 81-90 *балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине
«Технология программирования»

1. **Что такое жизненный цикл программного обеспечения?**

A) Время от начала написания кода до его компиляции.
B) Период времени, охватывающий все этапы существования программы — от возникновения идеи до вывода из эксплуатации.
C) Время, затраченное программистом на написание исходного кода.
D) Время тестирования готового продукта.

2. **Какой этап следует сразу за анализом требований в классической каскадной модели?**

а) Кодирование
б) Проектирование
в) Тестирование
г) Внедрение

3. **Что такое Git?**

A) Система управления базами данных.
B) Язык программирования.
C) Система контроля версий.
D) Фреймворк для веб-разработки.

4. **Инкапсуляция в объектно-ориентированном программировании — это...**

A) Скрытие деталей реализации объекта и объединение данных с методами их обработки внутри одного класса.
B) Возможность создавать новые классы на основе существующих.
C) Способность объектов разных классов отвечать на одно и то же сообщение по-разному.
D) Создание множества экземпляров одного класса.

5. **Что проверяет интеграционное тестирование?**

A) Работу отдельной функции.

B) Удобство использования интерфейса пользователем.
C) Правильность взаимодействия нескольких модулей или систем между собой.
D) Защиту системы от внешних атак.

6. В чем заключается разница между компилятором и интерпретатором?

7. Что такое система контроля версий?

8. Для чего используются паттерны проектирования?

9. Что такое баг-трекинговая система?

10. Что такое API (Application Programming Interface)?

11. Создайте новый список, содержащий квадраты каждого числа из исходного списка nums.
squares = [num ** 2 for num in nums]

12. Создать список чисел от 1 до 10 включительно.

13. В чем ключевое отличие абстрактного класса от интерфейса?

14. Создайте словарь студентов с именами и оценками, добавьте новую пару ключ-значение. Добавьте нового студента Федора с оценкой 4.

15. Создайте кортеж месяцев в году и выведите третий элемент.

16. Что описывают нефункциональные требования?

17. Создать класс Студент, который хранит информацию о студенте: ФИО, возраст, номер группы и средний балл успеваемости. Реализовать методы вывода всей информации о студенте и метод проверки успешности студента (средний балл больше или равен 4).

18. Что такое DevOps?

19. Перечислите принципы объектно-ориентированного программирования.

20. Что такое условная конструкция?

Ключ к вопросам:

№ вопроса	Ответ
1	B
2	B
3	C
4	A
5	C
6	Компилятор переводит весь исходный код программы в машинный код за один раз, создавая исполняемый файл. Интерпретатор выполняет программу построчно, не создавая отдельного исполняемого файла.
7	Система контроля версий — это программное обеспечение для отслеживания и управления изменениями в файлах.

8	Паттерны проектирования — это типовые, многократно используемые решения для часто встречающихся проблем при проектировании архитектуры ПО.
9	Баг-трекинговая система — это инструмент для учета, отслеживания и управления дефектами, задачами и запросами на новые функции.
10	API — это набор правил и инструментов, позволяющий разным программам взаимодействовать друг с другом.
11	squares = [] for num in nums: squares.append(num ** 2)
12	numbers = [num for num in range(1, 11)] print(numbers)
13	Класс может реализовывать несколько интерфейсов, но наследоваться только от одного абстрактного класса.
14	students = {"Мария": 5, "Петр": 4} new_student = {"Федор": 4} students.update(new_student) print(students)

15	months = (
	  "Январь", "Февраль", "Март", "Апрель",
	  "Май", "Июнь", "Июль", "Август",
	  "Сентябрь", "Октябрь", "Ноябрь", "Декабрь"
	)
	third_month = months[2]
	print(third_month)

16	На сколько хорошо система должна выполнять свои функции (производительность, надежность, удобство).

17	class Student:
	  """
	  Простой класс для хранения информации о студенте.
	  """
	  def __init__(self, name, age, group, grade):
	  # Имена атрибутов сделаны короче для простоты
	  self.name = name
	  self.age = age
	  self.group = group
	  self.grade = grade
	
	  def info(self):
	  return (f"Студент: {self.name}, {self.age} лет, группа {self.group}. "
	  f"Средний балл: {self.grade}")
	
	  def is_successful(self):
	  return self.grade >= 4
	
	ivan = Student("Иван Иванов", 19, "ФТ-101", 4.5)
	
	print(ivan.info())
	print("Успешен:", ivan.is_successful())
	print()
	maria = Student("Мария Петрова", 20, "ЭН-205", 3.8)
	print(maria.info())
	print("Успешна:", maria.is_successful())

18	Набор практических методов для автоматизации процессов между разработкой и эксплуатацией
19	1. Инкапсуляция 2. Наследование 3. Полиморфизм 4. Абстракция
20	Оператор ветвления(if)

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – *оценивается по шкале* 60-80 *баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – *оценивается по шкале* 81-90 *балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по Производственной практике (технологической)

1. Какая из перечисленных конструкций используется для многократного выполнения блока кода, пока выполняется условие?
А) Условный оператор if
Б) Цикл while
В) Оператор switch
Г) Конструкция try-catch

2. Как называется процесс обнаружения и устранения ошибок в программе?
А) Компиляция
Б) Интерпретация
В) Отладка
Г) Рефакторинг

3. Какой из этих типов данных не является примитивным?
а) int (целое число)
б) float (число с плавающей точкой)
в) bool (логический тип)
г) string (строка)

4. Что такое "IDE"?
А) Язык программирования.
Б) Операционная система.
В) Приложение, которое объединяет в себе редактор кода, компилятор/интерпретатор и отладчик для удобства разработки.
Г) Система контроля версий.

5. Что такое "исключение" в программировании?
А) Специальное значение, возвращаемое функцией при ошибке.
Б) Событие, которое нарушает нормальный ход выполнения программы.
В) Комментарий в коде.
Г) Тип данных для хранения ошибок.

6. Что такое Docker и для чего он используется в разработке?

7. Что такое REST API и каковы его основные принципы.

8. Что такое микросервисная архитектура?

9. Что такое бинарное дерево поиска?

10. Опишите, как работает хеш-таблица.

11. В чем разница между стеком и очередью?

12. Что такое "состояние гонки"?

13. Что такое идемпотентность в контексте веб-API?

14. Объясните разницу между императивным и декларативным программированием.

15. В чем разница между процессом и потоком?

16. Что такое Big O нотация?

17. В чем разница между GET и POST HTTP-запросами?

18. Какова основная цель использования функций в программе?

19. Что такое рекурсия?

20. Как называется способность объекта принимать множество форм, например, когда методы с одинаковым именем ведут себя по-разному в разных классах?

Ключ к вопросам:

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	В
3	Г
4	В
5	Б
6	Docker — это платформа для контейнеризации приложений, позволяет упаковать приложение вместе со всеми его зависимостями (библиотеками, системными утилитами) в изолированный контейнер.
7	REST API (Representational State Transfer) — это архитектурное решение создания веб-сервисов. Основные принципы: • Клиент-серверная архитектура. • Отсутствие состояния.

	• Единообразный интерфейс.
8	Микросервисная архитектура — это подход, при котором приложение строится как набор небольших, независимо развертываемых сервисов.
9	Структура данных, где каждый узел имеет не более двух потомков
10	Хеш-таблица хранит данные в виде пар "ключ-значение".
11	Стек работает по принципу LIFO. Очередь работает по принципу FIFO.
12	Состояние гонки возникает в многопоточной среде, когда несколько потоков одновременно пытаются получить доступ и изменить общие данные.
13	Идемпотентность — это свойство операции, при котором многократное повторение одного и того же запроса имеет тот же эффект, что и однократное.
14	Императивное программирование описывает как достичь результата. Декларативное программирование описывает что вы хотите получить.
15	Процесс — это экземпляр запущенной программы со своим собственным изолированным адресным пространством памяти. Поток — это "поток выполнения" внутри процесса. Все потоки одного процесса делят между собой его память и ресурсы, но имеют свой собственный стек и счетчик команд.
16	Big O нотация — это математический способ описания сложности алгоритма, как его время выполнения или потребление памяти растет с увеличением размера входных данных, описывает худший-case сценарий.
17	GET используется для запроса данных с сервера. Он предназначен для операций, которые не изменяют состояние сервера. POST используется для отправки данных на сервер с целью создания или обновления ресурса. Он предназначен для операций, которые изменяют состояние сервера.
18	Разбить сложную программу на более мелкие, управляемые и повторно используемые части.
19	Вызов функцией самой себя для решения задачи.
20	Полиморфизм

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – *оценивается по шкале* 60-80 *баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порового уровня) – *оценивается по шкале* 81-90 *балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине
«Производственная практика: преддипломная практика»

1. Какова основная цель преддипломной практики?

А) Ознакомление с предприятием и первичный инструктаж по технике безопасности
Б) Сбор, систематизация и анализ исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР)
В) Выполнение функций дублера инженера на штатной должности
Г) Изучение истории предприятия и его организационной структуры

2. Какой раздел отчета по практике обязательно должен содержать описание SCADA-систем или ПЛК, используемых на предприятии?

А) Экономический раздел
Б) Раздел охраны труда
В) Технический (аналитический) раздел, посвященный объекту автоматизации
Г) Список использованных источников

3. Что является основным документом, регламентирующим права, обязанности студента-практиканта и руководителя от кафедры?

А) Служебная записка от начальника цеха
Б) Дневник прохождения практики
В) Программа практики и приказ о направлении на практику
Г) Трудовой договор

4. При анализе системы автоматического управления студент обязан определить:

А) Только марку используемого микроконтроллера
Б) Вид задающего воздействия, структуру регулятора и показатели качества переходного процесса (перерегулирование, время регулирования)
В) Количество сотрудников отдела КИПиА
Г) Стоимость одного часа простоя оборудования

5. Какое действие категорически запрещено при сборе материалов для ВКР без письменного разрешения руководства предприятия?
А) Фотографирование общего вида операторских пультов
Б) Копирование фрагментов мнемосхем со скрытыми параметрами технологического процесса и фрагментов программного кода алгоритмов управления
В) Зарисовка кинематических схем исполнительных механизмов
Г) Запись показаний приборов во время штатного режима работы

6. Опишите иерархическую структуру программно-технического комплекса (ПТК), исследованного на предприятии, указав уровни: полевой, контроллерный, диспетчерский (*SCADA*) и уровень *MES/ERP*.
7. Перечислите основные этапы жизненного цикла разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), которые были реализованы на вашем рабочем месте.

8. Какие языки программирования стандарта МЭК 61131-3 используются для написания логики управления на объекте? Приведите примеры задач, решаемых с помощью каждого из них.
9. Охарактеризуйте типовую систему противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ). Укажите принципы ее построения (резервирование, мажоритарная логика).
10. Назовите не менее пяти ключевых показателей эффективности (*KPI*) функционирования исследуемой системы управления.
11. В чем заключается методика проведения параметрического синтеза ПИД-регулятора для контура, исследованного в ходе практики?
12. Раскройте содержание раздела «Безопасность жизнедеятельности» применительно к специфике вашей производственной площадки.
13. Опишите архитектуру промышленной сети передачи данных на участке. Укажите используемые протоколы, топологию и средства сетевой защиты.
14. Каковы требования к оформлению графической части отчета (схемы электрические принципиальные, структурные схемы АСУ, листинги кода)?
15. Проведите сравнительный анализ отечественного и импортного контрольно-измерительного оборудования, применяемого на предприятии.
16. Предложите техническое решение по модернизации исследованной системы управления с целью повышения ее отказоустойчивости.
17. Как осуществляется синхронизация баз данных реального времени (*БДРВ*) с корпоративным хранилищем данных предприятия?
18. Опишите процедуру калибровки интеллектуального датчика давления с поддержкой протокола *HART*. Какие инструменты необходимы?
19. Каким образом обеспечивается информационная безопасность верхнего уровня АСУ ТП при организации удаленного мониторинга разработчиком?
20. Сформулируйте главный вывод по результатам прохождения преддипломной практики и опишите степень готовности материала для написания первой главы (аналитической) выпускной квалификационной работы.

Ключ к контрольным вопросам

№ вопроса	Ответы
1	Б)
2	В)
3	В)
4	Б)
5	Б)
6	Полевой уровень — датчики (температуры, давления, расхода) и исполнительные механизмы (клапаны, частотные приводы). Контроллерный уровень — программируемые логические контроллеры (ПЛК), модули ввода-вывода (аналоговые/дискретные), промышленные сети (*Modbus RTU/TCP*, *Profibus*, *Profinet*). Диспетчерский уровень — серверы базы данных реального времени, АРМ операторов с визуализацией (*HMI/SCADA*), архивированием трендов и системой аварийных сообщений. Уровень *MES/ERP* — интеграция с системами планирования ресурсов, учета готовой продукции и аналитики эффективности (*OEE*).

7	Обследование объекта и разработка технического задания; проектирование архитектуры и выбор аппаратных средств; разработка прикладного программного обеспечения для ПЛК (на языках МЭК 61131-3); создание человеко-машинного интерфейса (*HMI*); автономная наладка алгоритмов; комплексная пусконаладка; опытная эксплуатация; передача в промышленную эксплуатацию и сопровождение.
8	LD (*Ladder Diagram*) — релейно-контактные схемы, задачи простой дискретной логики (блокировки, пуск/стоп двигателей). FBD (*Function Block Diagram*) — управление непрерывными процессами через функциональные блоки (ПИ/ПИД-регуляторы). ST (*Structured Text*) — сложные математические вычисления, работа с массивами данных, реализация нестандартных протоколов обмена. SFC (*Sequential Function Chart*) — описание последовательных технологических операций (циклические процессы, рецептурное производство). IL (*Instruction List*) — редко, для оптимизации критичных по времени участков кода.
9	Описание контуров безопасности: входные сигналы от дублированных датчиков превышения параметров (давление, температура), логическая обработка на специализированных отказоустойчивых контроллерах (часто TMR — *Triple Modular Redundancy*, схема «два из трех»), выходные цепи на сертифицированные отсечные клапаны (*SSV*) или системы экстренного сброса. Принцип безопасного отказа (*fail-safe*): при потере питания или обрыве линии система переводит объект в безопасное состояние.
10	Коэффициент готовности (*Availability*); общая эффективность оборудования (*OEE*); процент брака продукции; удельный расход энергоресурсов на единицу продукции; среднее время наработки на отказ (*MTBF*); время реакции системы на аварийное событие; точность поддержания регулируемого параметра (ошибка в установившемся режиме).
11	Идентификация объекта управления (снятие кривой разгона, определение транспортного запаздывания, постоянной времени и коэффициента усиления). Выбор метода настройки по критериям оптимальности: метод Зиглера-Николса (по критическому усилению и периоду автоколебаний), метод CHR (подавление колебаний), ручная настройка по амплитудно-фазочастотной характеристике или использование встроенных автонастройщиков (*ATune*) ПЛК для достижения апериодического процесса или минимума интегральной ошибки (*ISE/IAE*).
12	Анализ опасных и вредных производственных факторов (электрический ток, движущиеся части механизмов, высокое давление, шум, вибрация). Оценка соответствия рабочего места нормам освещенности и микроклимата. Наличие систем газоанализа и пожарной сигнализации. Порядок действий персонала при

	срабатывании ПАЗ. Использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) при работе в электрощитовых и на действующих установках.
13	Магистраль уровня управления — *Industrial Ethernet (PROFINET)* в кольцевой топологии с резервированием (*MRP/Ring*), обеспечивающий детерминизм. Нижний уровень — шина *Modbus RTU* (*RS-485*) звездой до групп датчиков. Отделение офисной сети (*IT*) от промышленной (*OT*) с помощью промышленных межсетевых экранов (*Firewall*), списков контроля доступа (*ACL*) на управляемых коммутаторах и шифрования каналов удаленного доступа (*VPN*).
14	Соответствие стандартам ЕСКД и СПДС (ГОСТ 2.7xx для электросхем, ГОСТ 21.404 для автоматизации). Структурные схемы выполняются по ГОСТ 24.202. Листинги кода должны быть оформлены как приложение с нумерацией строк, комментариями и заголовком, указанием версии среды разработки (*IDE*) и целевой платформы (модель ПЛК). Все чертежи должны иметь основную надпись (штамп).
15	Критерии сравнения: метрологические характеристики (класс точности, межповерочный интервал), диапазон рабочих температур, наличие взрывозащищенного исполнения (*Ex*), поддержка цифровых протоколов (*HART*, *Foundation Fieldbus*), стоимость владения, доступность запчастей и технической поддержки в условиях санкционных ограничений, сроки поставки, совместимость с существующими вторичными приборами.
16	Варианты: внедрение горячего резерва контроллеров (*Hot Standby*), замена одиночных датчиков на сдвоенные с функцией голосования (*median filter*), установка источника бесперебойного питания (*ИБП*) для АРМ оператора, разделение сетей управления и видеонаблюдения, миграция локальных архивов на отказоустойчивый кластер (*RAID*), добавление модулей удаленной диагностики состояния каналов связи.
17	Использование промежуточного ПО (*middleware*) или интерфейсных узлов (*OPC UA Server/Client*). Настройка репликации событий и трендов по расписанию или событию. Применение буферизации данных на стороне узла сбора при обрывах связи (*store-and-forward*). Согласование временных меток (*timestamp*) по протоколу *NTP/PTP* для обеспечения единой временной шкалы.
18	Инструменты: коммуникатор *HART* (или ПК с модемом *HART*), эталонный задатчик давления (метеостанция или грузопоршневой манометр), документ поверки. Процедура: подключение вразрыв токовой петли 4–20 мА, считывание текущих настроек тега и диапазона, подача тестовых точек давления (0%, 25%, 50%, 75%, 100%), сравнение измеренного тока с расчетным, выполнение команды тримминга нуля (*Zero Trim*) и шкалы (*Sensor Trim*), запись нового коэффициента коррекции в память датчика, оформление свидетельства.
19	Организация демилитаризованной зоны (*DMZ*). Доступ только через двухфакторную аутентификацию (*2FA*) по защищенному каналу (*VPN IPsec/TLS*). Принцип минимальных привилегий (учетная запись имеет доступ только к конкретному проекту). Логирование всех сессий

	удаленного доступа. Отсутствие прямого проброса портов (*Port Forwarding*) из интернета на контроллеры. Регулярное обновление прошивок *SCADA*-серверов.
20	Вывод должен отражать подтверждение актуальности темы ВКР реальными проблемами производства (например, высокий износ аналоговых датчиков, отсутствие интеграции цехового уровня с ERP, неэффективная настройка контуров регулирования). Степень готовности оценивается наличием собранных паспортов оборудования, электрических схем, дампов проектов ПЛК, зафиксированных осциллограмм переходных процессов и интервью с ведущим инженером, что позволяет полностью закрыть задачу обзора существующих систем и постановки задачи проектирования.

Методика оценки сформированности компетенции

Оценка сформированности компетенции проводится по 100 – бальной системе.

Схема оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОП ВО) – *оценивается по шкале* 60-80 *баллов (оценка «удовлетворительно»)*	Характерно частичное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 12 до 14 вопросов.
Повышенный продвинутый уровень (относительно порогового уровня) – *оценивается по шкале* 81-90 *балла (оценка «хорошо»)*	Характерно сформированное, но содержащее отдельные пробелы знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 15 до 17 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порогового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 18 до 20 вопросов.