Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 17.08.2026 16:39:30
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcb53d7

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 «Решение производственно-технических задач по техническому перевооружению и реконструкции технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в электроэнергетике»

Разработан в соответствии с ФГОС **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**
профиль подготовки: **Электроснабжение**
квалификация: **магистр**

Рязань 2026

Вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

«Решение производственно-технических задач по техническому перевооружению и реконструкции технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом в электроэнергетике»

Вопросы и задания по дисциплине
«Производство и диспетчеризация электроэнергетики»

1. В рамках технического перевооружения подстанции 110 кВ электромеханические панели защит заменяются на отечественные микропроцессорные терминалы РЗА серии ТОР (НПП «ЭКРА»). Для корректного отображения новых сигналов на видеокадрах АРМ диспетчера необходимо сформировать документ, описывающий логику телесигнализации. Как называется этот основной производственно-технический документ согласно СТО ПАО «Россети»?
А) Кабельный журнал вторичных цепей
Б) Ведомость объемов работ по реконструкции
В) Таблица трансляции сигналов ТС-ТИ или Перечень сигналов телемеханики
Г) Однолинейная схема электрических соединений

2. При анализе проекта реконструкции диспетчерского щита выясняется, что существующая SCADA-система зарубежного производства подлежит замене из-за прекращения поддержки вендором. На какое программное обеспечение класса отечественных ПТК (программно-технических комплексов) целесообразнее всего мигрировать функции оперативного управления и ведения электронного оперативного журнала без потери исторической ретроспективы режимов?
А) MS Visio для отрисовки мнемосхем
Б) Отечественный ПТК (например, ПТК «СКАДА-Альянс», ИНБРЭС или решения на базе Astra Linux + Kraftway)
В) Текстовый редактор «МойОфис»
Г) Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D

3. Магистрант анализирует проект перевода линии электропередачи 220 кВ на плавку гололеда постоянным током (техническое перевооружение). Для предотвращения ложной работы дифференциально-фазной защиты (ДФЗ) во время циклов плавки необходимо изменить выдержки времени. Какой документ является основным расчетным обоснованием этих изменений, который должен быть включен в комплект рабочей документации по АСУТП/РЗА перед внедрением?
А) График планово-предупредительных ремонтов (ППР) на год
Б) Расчет уставок релейной защиты и автоматики с учетом изменившихся параметров цепи постоянного тока
В) Акт разграничения балансовой принадлежности сетей

Г) Инструкция по эксплуатации аккумуляторной батареи

4. Для проверки готовности персонала к работе на объекте после реконструкции ОРУ-110 кВ с заменой выключателей на элегазовые, необходимо разработать сценарий тренировки. В каком программном комплексе (симуляторе-тренажере), являющемся стандартом для подготовки диспетчеров ЦУС ПАО «Россети», целесообразно моделировать эти оперативные переключения?
А) Компас-Электрик
Б) Модуль коммутационных переключений в составе российского тренажерного комплекса (например, «Финист-Софт» или КПТС АСУ ТП)
В) Калькулятор Windows для расчета времени разряда батарей
Г) Программа для просмотра PDF-документов

5. При разработке комплекта эксплуатационной документации на новую систему автоматического регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН) возникла необходимость оформить алгоритм взаимодействия устройства РАС (регистратора аварийных событий) и системы мониторинга качества электроэнергии. Согласно требованиям ГОСТ Р МЭК 61850, какой тип документа в электронном виде объединяет конфигурацию всех интеллектуальных электронных устройств, их наборы данных и блоки управления отчетами?
А) Спецификация
Б) Файл конфигурации подстанции (SCD)
В) Пояснительная записка *.docx
Г) Фотография контроллера

6. Расставьте в правильном порядке этапы подготовки комплекта рабочей документации (РД) по техническому перевооружению системы телемеханики:
А) Оформление основных надписей (штампов) и спецификаций оборудования.
Б) Анализ существующего перечня сигналов и выявление недостающих ТС/ТИ от новых терминалов РЗА.
В) Согласование таблицы трансляции адресов со службой СДТУ.
Г) Отрисовка схем подключения внешних проводок (СВП) в САПР.

7. Установите правильную последовательность действий диспетчера ЦУС при приемке смены на объекте после ввода в эксплуатацию новой цифровой подстанции 110 кВ, реализованной по стандарту МЭК 61850 (с использованием шины процесса):
А) Проведение пробной команды телеуправления (ТУ) на заземляющий нож или разъединитель неповреждаемого элемента для проверки прохождения сигнала через шину станции до исполнительного устройства.
Б) Приемка смены: проверка целостности пломб на шкафах связи, сверка ключей управления и проверка работоспособности основного и резервного каналов передачи данных до ДП филиала.

В) Перекрестная проверка соответствия фактического положения коммутационных аппаратов на мнемосхеме видеокадра SCADA данным электронного оперативного журнала и физическим индикаторам первичного оборудования.
Г) Подписание суточной ведомости приема-сдачи смены и фиксация отсутствия замечаний к работе серверного оборудования ПТК АСУ ТП.

8. Соотнесите этап технического перевооружения подстанции с уровнем внедрения технологий МЭК 61850:

Уровень	Описание этапа
1. Уровень I (GOOSE-телемеханика)	А. Полный отказ от медных контрольных кабелей. Аналоговые сигналы ТТ/ТН оцифровываются у источника и передаются по шине процесса (*Sampled Values*), команды управления идут через *GOOSE*.
2. Уровень II (частичная)	Б. Традиционная вторичная коммутация медью сохранена. Терминалы РЗА обмениваются логическими сигналами блокировки и сигнализации между собой по горизонтали внутри шкафа по оптике (*GOOSE*).
3. Уровень III (полная)	В. Медные кабели телемеханики заменены на оптические. Данные о положении выключателей передаются в протоколе МЭК 60870-5-104 из контроллера присоединений, но измерения остаются аналоговыми.

9. Соотнесите программный продукт или тип файла с его функциональным назначением и этапом жизненного цикла проекта технического перевооружения АСУТП/РЗА:

Программный продукт / Формат	Назначение
1. САПР «Модус» (или nanoCAD Электро)	А. Расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) и проверка чувствительности устройств релейной защиты согласно ГОСТ Р 52735-2007.
2. ПТК «Финист» (режимный тренажер СО ЕЭС)	Б. Отрисовка принципиальных схем вторичных цепей, планов расположения оборудования и кабельных трасс на планах подстанции.
3. СУИД Appius-PLM / T-FLEX DOCs	В. Проведение противоаварийных тренировок диспетчерского персонала по ликвидации технологических нарушений в модели энергосистемы.
4. Комплекс «ТКЗ++» (Релематика) / EnergyCS ТКЗ	Г. Управление версиями файлов *.dwg*, согласование Извещений об изменении (ИИ) и хранение электронного архива подлинников.

5. Файл конфигурации *.scd* (МЭК 61850)	Д. Конфигурационный файл топологии цифровой подстанции, объединяющий наборы данных (*Datasets*) и логические узлы интеллектуальных электронных устройств (*IED*).

10. Выберите верные утверждения о влиянии внедрения протокола МЭК 61850-8-1 (GOOSE-сообщения) на объём документации при техперевооружении, обоснуйте выбор:
А) Полностью исчезает необходимость в чертежах прокладки контрольных кабелей между устройствами вторичной коммутации.
Б) Появляется новый обязательный документ — «Спецификация коммуникационных параметров».
В) Объём текстовой пояснительной записки сокращается вдвое за счёт машиночитаемости файлов конфигурации.
Г) Требуется разработка детальных таблиц логических связей (матриц изоляции) для тестирования перед вводом.

11. При выборе SCADA-системы для диспетчерского пункта предпочтение отдаётся отечественному решению с открытым кодом базы данных вместо закрытой зарубежной системы. Выберите аргументы, которые магистрант должен привести в аналитическом отчёте (обосновании инвестиций), обоснуйте выбор:
А) Исключение санкционных рисков и зависимости от лицензии вендора.
Б) Возможность интеграции с любыми нестандартными датчиками силами собственного ИТ-отдела.
В) Гарантия того, что система потребляет меньше оперативной памяти сервера.
Г) Упрощение прохождения аттестации ПО в ФСТЭК России.

12. Как называется режим работы АРМ дежурного инженера, при котором действия оператора не приводят к реальной выдаче команд на оборудование, но позволяют отработать алгоритм ликвидации аварийной ситуации на тренажере?

13. На ПС 110/10 кВ заменяют электромеханические защиты на отечественные микропроцессорные терминалы (например, «ЭКРА», «Механотроника»). Нужно оформить комплект документации для техперевооружения: принципиальные схемы, спецификации, ведомость объёмов работ. Перечислите 3–4 инструментальных средства (с учётом импортозамещения), которыми вы воспользуетесь для разработки и оформления этих документов.

14. При реконструкции РУ-10 кВ нужно отразить в документации переход от жёсткой логики релейной защиты к логике на базе GOOSE-сообщений. В проекте есть принципиальная схема, но нет описания логики взаимодействия терминалов. Укажите, какой документ нужно добавить в комплект для

корректной реализации GOOSE с учётом требований СТО ПАО «Россети» и типовых проектных решений.

15. В диспетчерском центре требуется автоматизировать формирование оперативных журналов и бланков переключений на основе телесигналов. Руководство просит оценить реализуемость и подготовить краткое обоснование в виде раздела пояснительной записки. Опишите одно из возможных решений, которые обеспечат автоматизацию.

16. На промышленном предприятии модернизируют систему учёта электроэнергии с внедрением АСКУЭ. В комплекте документов отсутствует раздел по информационной безопасности. Какие 2 пункта, касающихся информационной безопасности, могут быть добавлены в структуру пояснительной записки с учётом требований ФЗ-187 (КИИ) и приказов ФСТЭК?

17. При диспетчеризации энергорайона выявлен дефицит телеметрии: часть сигналов не передаётся в диспетчерский центр. Требуется подготовить комплект документов для устранения проблемы (замена контроллера, добавление каналов связи). Перечислите 3 документа, которые нужно актуализировать или разработать.

18. На цифровой ПС 110 кВ защита линии формирует GOOSE-сообщения для отключения выключателя и блокировки АВР. В зоне питания — потребители I категории (нефтеперекачивающая станция). По статистике эксплуатации аналогичных ПС, вероятность потери GOOSE из-за сбоя коммутатора или ошибки конфигурации — 1,8 событий в год, среднее время восстановления — 45 минут. Последствия: недоотпуск электроэнергии, риск каскадного развития аварии, ущерб оценивается как критический для устойчивости узла. Оцените риск отказа GOOSE для потребителей I категории по матрице «вероятность × последствия» (низкий/средний/высокий).

19. В узле 220 кВ наблюдаются колебания частоты и напряжения. Предлагается установить 3 PMU и развернуть WAMS-сервер: капитальные затраты — 42 млн руб., операционные расходы— 3,1 млн руб./год. По статистике СО ЕЭС, в таких узлах происходит 1 тяжёлая авария раз в 5 лет с ущербом 150 млн руб. PMU позволяет выявить снижение запаса устойчивости на 12–18 секунд раньше, что даёт возможность своевременно ввести ПА и снизить ущерб на 35–45 %. Горизонт планирования — 10 лет, ставка дисконтирования — 12 %. Определите, будет ли проект модернизации экономически эффективным.

20. При проверке рабочей документации перед монтажом магистрант обнаружил следующее:

-В Пояснительной записке (раздел «Описание алгоритмов»): «При ручном отключении линейного разъединителя ЛР сигнал телесигнализации "ЛР Включен" снимается мгновенно».

-На принципиальной схеме вторичных цепей: Сигнал берется через сухой контакт блока привода, который имеет естественную механическую задержку дребезга около 50–100 мс.

-В таблице настроек SCADA: Для данного сигнала установлена программная фильтрация (антидребезг) t=200мс.

Какое фундаментальное нарушение требований здесь допущено?

Ключи к вопросам :

№	Ответы
1.	В
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	Б
6.	Б →Г →В →А
7.	Б →В →Г →А
8.	1-В; 2-Б; 3-А
9.	1 — Б; 2 — В; 3 — Г; 4 — А; 5 — Д
10.	А, Б и Г. В неверно.
11.	А, Б и Г. В неверно.
12.	Режим обучения (вариант ответа - тренировочный режим)
13.	Компас-3D ; nanoCAD ; «МойОфис» (или аналоги)
14.	спецификация коммуникационных параметров
15.	интеграция SCADA / интеграция системы управления оперативными журналами / шаблоны бланков переключений /правила автоматической генерации
16.	разграничение прав доступа / шифрование каналов связи / аудит событий и журналирование / резервное копирование и восстановление
17.	ТЗ на модернизацию; схема внешних соединений; ведомость объёмов работ
18.	высокий
19.	Да, будет (вариант ответа – да).
20.	Несоответствие описания алгоритма физической реализации и настройкам ПО (вариант ответа - три разных источника дают разное время реакции системы / несоответствие времени реакции системы)

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 15 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 16 до 18 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 19 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по дисциплине
«Телемеханика и диспетчеризация в электроэнергетике»

1. В рамках техперевооружения подстанции 110 кВ микропроцессорные терминалы РЗА интегрируются в SCADA-систему диспетчерского пункта. Какой документ по СТО ПАО «Россети» является основным для формализации передачи сигналов телесигнализации и телеизмерений от новых терминалов?
А) Кабельный журнал вторичных цепей
Б) Ведомость объёмов работ по реконструкции
В) Таблица трансляции сигналов ТС-ТИ (Перечень сигналов телемеханики)
Г) Однолинейная схема электрических соединений

2. При замене зарубежной SCADA на отечественный ПТК необходимо сохранить историческую ретроспективу режимов и обеспечить ведение электронного оперативного журнала. Какое решение наиболее соответствует требованиям импортозамещения и информационной безопасности?
А) MS Visio для отрисовки мнемосхем
Б) Отечественный ПТК (например, ПТК «СКАДА-Альянс», ИНБРЭС или решения на базе Astra Linux)
В) Текстовый редактор «МойОфис»
Г) КОМПАС-3D

3. Для линии 220 кВ реализуется плавка гололёда постоянным током; требуется скорректировать уставки ДФЗ. Какой документ является обязательным расчётным обоснованием изменений уставок перед внедрением?
А) График ППР на год
Б) Расчёт уставок РЗА с учётом изменившихся параметров цепи постоянного тока
В) Акт разграничения балансовой принадлежности
Г) Инструкция по эксплуатации аккумуляторной батареи

4. Для тренировки персонала после реконструкции ОРУ-110 кВ требуется смоделировать оперативные переключения. Какой программный комплекс (тренажёр) соответствует стандартам подготовки диспетчеров ЦУС ПАО «Россети»?
А) Компас-Электрик
Б) Модуль коммутационных переключений в составе российского тренажёрного комплекса (например, «Финист-Софт» или КПТС АСУ ТП)
В) Калькулятор Windows
Г) Программа для просмотра PDF

5. При внедрении системы автоматического регулирования напряжения РПН требуется описать взаимодействие РАС и системы мониторинга качества электроэнергии. Согласно ГОСТ Р МЭК 61850, какой тип документа в электронном виде объединяет конфигурацию всех ИЭУ, наборы данных и блоки управления отчётами?
А) Спецификация
Б) Файл конфигурации подстанции (SCD)
В) Пояснительная записка в Word
Г) Фотография контроллера

6. Расставьте в правильном порядке этапы подготовки комплекта рабочей документации (РД) по техническому перевооружению системы телемеханики:
А) Оформление основных надписей (штампов) и спецификаций оборудования.
Б) Анализ существующего перечня сигналов и выявление недостающих ТС/ТИ от новых терминалов РЗА.
В) Согласование таблицы трансляции адресов со службой СДТУ.
Г) Отрисовка схем подключения внешних проводок (СВП) в САПР.

7. Установите правильную последовательность действий диспетчера ЦУС при приёмке смены на цифровой подстанции 110 кВ (МЭК 61850, шина процесса):
А) Проведение пробной команды телеуправления (ТУ) на заземляющий нож или разъединитель неповреждаемого элемента для проверки прохождения сигнала.
Б) Приёмка смены: проверка целостности пломб на шкафах связи, сверка ключей управления и проверка работоспособности основного и резервного каналов передачи данных.
В) Перекрёстная проверка соответствия фактического положения коммутационных аппаратов на мнемосхеме SCADA данным электронного оперативного журнала и физическим индикаторам первичного оборудования.
Г) Подписание суточной ведомости приёма-сдачи смены и фиксация отсутствия замечаний к работе серверного оборудования ПТК АСУ ТП.

8. Соотнесите этап технического перевооружения подстанции с уровнем внедрения технологий МЭК 61850:

Уровень	Описание этапа
1. Уровень I (GOOSE-телемеханика)	А. Полный отказ от медных контрольных кабелей. Аналоговые сигналы ТТ/ТН оцифровываются у источника (Sampled Values), команды управления — через GOOSE.
2. Уровень II (частичная)	Б. Традиционная вторичная коммутация медью сохранена. Терминалы РЗА обмениваются логическими сигналами между собой по оптике (GOOSE).

3. Уровень III (полная)	В. Медные кабели телемеханики заменены на оптические. Данные передаются по МЭК 60870-5-104, измерения остаются аналоговыми.

9. Соотнесите программный продукт/формат с его назначением и этапом жизненного цикла проекта техперевооружения АСУТП/РЗА:

Продукт/формат	Назначение
1. САПР «Модус» (или nanoCAD Электро)	А. Расчёт токов короткого замыкания (ТКЗ) и проверка чувствительности РЗА по ГОСТ Р 52735-2007.
2. ПТК «Финист» (режимный тренажёр СО ЕЭС)	Б. Отрисовка принципиальных схем вторичных цепей, планов расположения оборудования и кабельных трасс.
3. СУИД Appius-PLM / T-FLEX DOCs	В. Проведение противоаварийных тренировок диспетчерского персонала по ликвидации технологических нарушений.
4. Комплекс «ТКЗ++» (Релематика) / EnergyCS ТКЗ	Г. Управление версиями файлов .dwg, согласование извещений об изменении (ИИ) и хранение электронного архива подлинников.
5. Файл конфигурации .scd (МЭК 61850)	Д. Конфигурационный файл топологии цифровой подстанции, объединяющий наборы данных (Datasets) и логические узлы ИЭУ.

10. Выберите верные утверждения о влиянии внедрения протокола МЭК 61850-8-1 (GOOSE-сообщения) на объём документации при техперевооружении. Обоснуйте выбор.

А) Полностью исчезает необходимость в чертежах прокладки контрольных кабелей между устройствами вторичной коммутации.

Б) Появляется новый обязательный документ — «Спецификация коммуникационных параметров».

В) Объём текстовой пояснительной записки сокращается вдвое за счёт машиночитаемости файлов конфигурации.

Г) Требуется разработка детальных таблиц логических связей (матриц изоляции) для тестирования перед вводом.

11. При выборе SCADA-системы для диспетчерского пункта предпочтение отдаётся отечественному решению с открытым кодом базы данных. Выберите аргументы, которые магистрант должен привести в аналитическом отчёте (обосновании инвестиций). Обоснуйте.

А) Исключение санкционных рисков и зависимости от лицензии вендора.

Б) Возможность интеграции с любыми нестандартными датчиками силами собственного ИТ-отдела.

В) Гарантия того, что система потребляет меньше оперативной памяти сервера.

Г) Упрощение прохождения аттестации ПО в ФСТЭК России.

12. Как называется режим работы АРМ дежурного инженера, при котором действия оператора не приводят к реальной выдаче команд на оборудование, но позволяют отработать алгоритм ликвидации аварийной ситуации на тренажёре?

13. На ПС 110/10 кВ заменяют электромеханические защиты на отечественные микропроцессорные терминалы. Перечислите 3–4 инструментальных средства (с учётом импортозамещения), которыми вы воспользуетесь для разработки и оформления комплекта документации (принципиальные схемы, спецификации, ведомость объёмов работ).

14. При реконструкции РУ-10 кВ нужно отразить переход от жёсткой логики РЗ к логике на базе GOOSE. В проекте есть принципиальная схема, но нет описания логики взаимодействия терминалов. Укажите, какой документ нужно добавить в комплект для корректной реализации GOOSE с учётом СТО ПАО «Россети».

15. В диспетчерском центре требуется автоматизировать формирование оперативных журналов и бланков переключений на основе телесигналов. Опишите одно из возможных решений для автоматизации.

16. На предприятии модернизируют систему учёта электроэнергии (АСКУЭ). В комплекте документов отсутствует раздел по информационной безопасности. Добавьте 2 пункта, касающихся ИБ, в структуру пояснительной записки с учётом ФЗ 187 (КИИ) и приказов ФСТЭК.

17. При диспетчеризации энергорайона выявлен дефицит телеметрии. Требуется подготовить комплект документов для устранения проблемы (замена контроллера, добавление каналов связи). Перечислите 3 документа, которые нужно актуализировать или разработать.

18. На цифровой ПС 110 кВ защита линии формирует GOOSE-сообщения для отключения выключателя и блокировки АВР. Вероятность потери GOOSE — 1,8 событий в год, среднее время восстановления — 45 минут. Последствия для потребителей I категории — критические. Оцените риск отказа GOOSE по матрице «вероятность × последствия» (низкий/средний/высокий).

19. В узле 220 кВ предлагают установить 3 PMU и WAMS-сервер (капзатраты 42 млн руб., OPEX 3,1 млн руб./год). Статистика: 1 тяжёлая авария раз в 5 лет, ущерб 150 млн руб. PMU позволяет снизить ущерб на 35–45 %. Горизонт планирования — 10 лет, ставка дисконтирования — 12 %. Будет ли проект экономически эффективным?

20. При проверке рабочей документации обнаружены расхождения: в пояснительной записке указано «сигнал снимается мгновенно», на схеме — сухой контакт с дребезгом 50–100 мс, в настройках SCADA — антидребезг 200 мс. Какое фундаментальное нарушение требований здесь допущено?

Ключи к вопросам :

№	Ответы
1.	В
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	Б
6.	Б →Г →В →А
7.	Б →В →Г →А
8.	1-В; 2-Б; 3-А
9.	1 — Б; 2 — В; 3 — Г; 4 — А; 5 — Д
10.	А, Б и Г. В неверно.
11.	А, Б и Г. В неверно.
12.	Режим обучения (вариант ответа - тренировочный режим)
13.	Компас-3D ; nanoCAD ; «МойОфис» (или аналоги)
14.	спецификация коммуникационных параметров
15.	интеграция SCADA / интеграция системы управления оперативными журналами / шаблоны бланков переключений /правила автоматической генерации
16.	разграничение прав доступа / шифрование каналов связи / аудит событий и журналирование / резервное копирование и восстановление
17.	ТЗ на модернизацию; схема внешних соединений; ведомость объёмов работ
18.	высокий
19.	Да, будет (вариант ответа – да).
20.	Несоответствие описания алгоритма физической реализации и настройкам ПО (вариант ответа - три разных источника дают разное время реакции системы / несоответствие времени реакции системы)

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 15 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 16 до 18 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 19 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по производственной НИР практике

1. В рамках научно-исследовательской работы (НИР) магистрант проводит анализ отказов микропроцессорных устройств релейной защиты на подстанции за последние 5 лет с целью обоснования их замены. Какой результат НИР является наиболее полным основанием для предложения о техническом перевооружении?
А) Статистический отчет о количестве зафиксированных аварийных отключений.
Б) Технико-экономическое обоснование, включающее расчет предотвращенного ущерба от простоев, сравнение совокупной стоимости владения (ТСО) старых и новых терминалов, а также оценку повышения наблюдаемости объекта после внедрения.
В) Перечень нормативных документов (ГОСТ, СТО), требования которых не выполняются текущим оборудованием.
Г) Акт технического освидетельствования, подтверждающий физический износ корпусов и клеммников оборудования.

2. При разработке проекта реконструкции системы телемеханики диспетчерского пункта электросетевой компании выявлено, что существующие каналы связи PLC (по силовым линиям) не обеспечивают требуемую скорость передачи данных для нового цифрового учета электроэнергии. Какое предложение будет соответствовать индикатору «владение навыками разработки предложений по совершенствованию»?
А) Предложение оставить существующую систему во избежание остановки технологического процесса, ограничив функционал новыми счетчиками только локальным сбором данных.
Б) Разработка алгоритма сжатия передаваемых пакетов данных силами существующего модемного парка без изменения физической среды передачи.
В) Обоснование перехода на выделенные волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) или сеть радиодоступа (LTE/5G) с предоставлением расчета окупаемости инвестиций (ROI) за счет снижения коммерческих потерь и возможности участия в рынке системных услуг (Ancillary Services).
Г) Закупка более мощных серверов обработки данных на верхний уровень АСУ ТП для компенсации низкой скорости каналов связи.

3. Магистрант выполняет НИР по внедрению предиктивной аналитики состояния маслонаполненных трансформаторов. Для формирования предложения руководству предприятия об изменении регламента ремонтов (переход к ремонту по состоянию) какие исходные данные являются критически важными для его исследовательской модели?
А) Паспорта заводов-изготовителей всех трансформаторов на объекте.
Б) Среднегодовые температуры окружающей среды в регионе эксплуатации за последние 10 лет.

В) Накопленные массивы диагностических параметров (DGA, хроматография, тепловизионный контроль) из архива АСУ ТП, привязанные к событиям штатной нагрузки и аварийным режимам, достаточные для обучения математической модели.
Г) График планово-предупредительных ремонтов аналогичного оборудования на соседней электростанции.

4. При проектировании автоматизированной системы управления технологическим процессом новой цифровой подстанции (ЦПС) стандарта МЭК 61850 выявлена проблема информационной безопасности унаследованных шлюзов старого поколения. Какое решение магистра, основанное на результатах предварительного обследования, наилучшим образом соответствует задаче технического перевооружения?
*А) Формальное включение раздела о кибербезопасности в пояснительную записку к проекту без фактического изменения состава оборудования.
Б) Установка межсетевых экранов перед каждым старым устройством без интеграции их в единую систему мониторинга вторичных цепей.
В) Разработка архитектуры защищенного программно-аппаратного комплекса (Diode-шлюзы, сегментация сети на уровне SV/MMS-потоков) с интеграцией событий ИБ в общую SCADA-систему и оценкой остаточного риска согласно ГОСТ Р 57580.1-2017.
Г) Отказ от использования протоколов GOOSE/SV в пользу традиционных дискретных сигналов типа «сухой контакт» для упрощения защиты периметра.

5. В ходе производственной практики (НИР) проводится аудит эффективности функционирования САУ частотно-регулируемого привода насосной станции городского водоканала. Установлено, что привод работает большую часть времени в зоне низкого КПД. Какое действие магистранта будет являться полноценной реализацией индикатора ПК-3.3?
*А) Составление дефектной ведомости на текущий ремонт механической части насоса.
Б) Ручная корректировка уставок ПИД-регулятора непосредственно на местном пульте оператора для устранения текущей вибрации.
В) Разработка имитационной модели гидравлической системы станции, проведение серии вычислительных экспериментов и подготовка инвестиционного меморандума о замене привода на модель с активным выпрямителем и многоуровневой ШИМ для повышения общего КПД системы на 7%.
Г) Запрос в отдел закупок прайс-листа на частотные преобразователи трех различных производителей.

6. Магистрант в рамках НИР анализирует возможность технического перевооружения системы сбора и передачи информации (ССПИ) на подстанции 220 кВ. Существующая система построена на медленных протоколах RTU-560. Цель — интеграция объекта в активно-адаптивную сеть

с возможностью участия в рынке системных услуг. Какие два технических решения магистрант должен включить в предложение по совершенствованию деятельности организации? Обоснуйте выбор.
А) Полная замена физических каналов связи ВЧ-связи (PLC) на выделенные волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) для обеспечения необходимой пропускной способности потоков оцифрованных мгновенных значений тока и напряжения.
Б) Установка дополнительных дискретных телесигналов типа «сухой контакт» от существующих электромеханических реле без замены самих терминалов защиты.
В) Перевод протоколов обмена данными нижнего уровня на стандарт МЭК 61850 (SV — Sampled Values, GOOSE) с установкой цифровых измерительных трансформаторов.
Г) Увеличение частоты ручного опроса оперативным персоналом положения разъединителей по радиосвязи для повышения надежности телесигнализации.

7. В ходе производственной практики проведен аудит распределительной сети 10 кВ городского предприятия. Выявлено, что парк из 40 силовых трансформаторов мощностью 630 кВА работает со средней загрузкой 18%. Необходимо разработать предложения по снижению коммерческих потерь электроэнергии. Выберите три наиболее эффективных мероприятия, обоснуйте выбор:
А) Разработка программы поэтапной замены недогруженных трансформаторов 630 кВА на трансформаторы меньшей номинальной мощности (например, 250–400 кВА) с сердечниками из аморфной стали.
Б) Внедрение автоматизированной системы коммерческого учета (АСКУЭ) на базе технологии LoRaWAN без изменения состава силового оборудования.
В) Внедрение автоматического частичного отключения магнитопровода (установка ключей разрыва цепи первичной обмотки) в периоды минимальных нагрузок (ночные часы).
Г) Проведение ежегодного инструктажа персонала по экономии электроэнергии и наклеивание информационных плакатов на дверцы РУ-10 кВ.

8. При разработке проекта реконструкции АСУ ТП цифровой подстанции эксперты выявили уязвимость унаследованных шлюзов старого поколения, через которые осуществляется доступ к технологической сети. Какие два предложения будут являться научно обоснованным результатом НИР по совершенствованию защищенности процессов?
А) Внедрение концепции «диодов данных» (Data Diode) на границах сегментов сети для обеспечения однонаправленной передачи критичных потоков SV/MMS и физической невозможности несанкционированной команды управления извне.
Б) Ежеквартальная смена паролей у оперативного персонала диспетчерского пункта согласно существующей инструкции 2010 года.

В) Создание изолированного сегмента (DMZ) для удаленного мониторинга поставщиком оборудования с использованием криптошлюза и строгой аутентификации по ГОСТ Р 58839-2020.
Г) Отключение всех портов USB на серверах базы данных SCADA путем физического заливания разъемов эпоксидной смолой.

9. В рамках НИР по продлению ресурса баковых масляных выключателей 110 кВ необходимо предложить методику перехода от планово-предупредительного ремонта к ремонту по фактическому техническому состоянию. Какие элементы должны войти в проект модернизации?
А) Установка датчиков линейного перемещения контактов, скоростных характеристик и избыточного давления внутри бака с интеграцией их сигналов в существующий контроллер присоединения.
Б) Разработка математической модели расчета износа контактов на основе двукратного включения/отключения номинального тока короткого замыкания раз в год.
В) Внедрение алгоритма вибродиагностики и анализа графиков собственного времени срабатывания привода для предиктивного выявления дефектов демпфирующей жидкости и пружин.
Г) Увеличение межремонтного интервала в регламенте предприятия вдвое на основании гарантийного письма завода-изготовителя.

10. В рамках практики НИР проводится аудит готовности генерирующей компании к работе на рынке системных услуг нормированного первичного регулирования частоты (НПРЧ). Какой минимальный объем автоматизации генерации (в процентах от номинальной мощности) должен быть реализован через протоколы стандарта МЭК 61850-8-1 для допуска к НПРЧ согласно правилам ОРЭМ?

11. Проводится исследование эффективности внедрения технологии *WAMS* (СМПР) для предотвращения нарушения устойчивости энергосистемы. Какой единый астрономический (спутниковый) стандарт времени должен использовать регистратор переходных процессов для синхронизации замеров с точностью до 1 микросекунды?

12. Организация планирует реконструкцию ОПУ (общеподстанционного пункта управления). Существующие серверные стойки не имеют систем газового пожаротушения, что нарушает требования СП 485.13130.2020 для объектов обработки данных энергетики. Какой тип огнетушащего вещества, не повреждающего микроэлектронику АСУ ТП, должен быть заложен в проект совершенствования инженерной инфраструктуры?

13. При планировании активного эксперимента на физической модели сети (*RTDS*) по определению уставок дистанционной защиты требуется минимизировать количество опытов при исследовании влияния трех факторов

(длина линии, мощность нагрузки, уровень компенсации). Какой метод математического планирования эксперимента, позволяющий сократить число необходимых расчетов в разы за счет построения матрицы Плакетта-Бермана или дробных реплик факторного плана, следует ему применить?

14. В рамках реконструкции внедряется система управления возбуждением генератора. Выявлено, что стандартный ПИД-регулятор не справляется с нелинейностью системы при глубоких посадках напряжения в сети. Какой метод синтеза адаптивного регулятора, основанный на обучении нейросети предсказывать поведение объекта на несколько шагов вперед, следует заложить в исследовательскую часть работы?

15. В ходе аудита кибербезопасности цифровой подстанции выявлено, что терминалы РЗА подключены к общей офисной сети через коммутаторы для удобства выгрузки осциллограмм инженерами. Это нарушает требования изоляции технологических сетей. Какое аппаратное решение класса защиты информации необходимо внедрить на границе между сетью АСУ ТП и корпоративным сегментом для фильтрации трафика на уровне отдельных команд МЭК 61850?

16. При интеграции стороннего контроллера телемеханики в SCADA выяснилось, что он передает метки времени в локальном времени контроллера, а не в UTC, что ломает синхронизацию осциллограмм при аварии. Что следует применить на верхнем уровне для программной нормализации всех входящих временных меток к единому астрономическому стандарту?

17. Магистрант разрабатывает систему мониторинга гололедообразования на ЛЭП. Датчики веса и температуры работают корректно, но данные искажаются вибрацией провода от ветра, что приводит к ложным срабатываниям логики плавки. Что следует применить в контроллере нижнего уровня для отделения низкочастотного процесса нарастания массы льда от высокочастотной вибрации?

18. В рамках реконструкции внедряется система мониторинга качества электроэнергии класса А. Требуется обеспечить юридическую значимость зафиксированных провалов напряжения для предъявления претензий сетевой организации. Что следует применить для аппаратно-программной фиксации факта измерения, исключающей возможность изменения архива персоналом или вирусом?

19. Магистрант проводит нагрузочное тестирование сервера архивации АСУ ТП. Требуется сгенерировать реалистичный трафик телеметрии от 10 000 виртуальных интеллектуальных приборов учета одновременно, соблюдая профили нагрузки утреннего пика. Что следует применить для автоматизации

такого тестирования производительности вместо написания скриптов вручную?

20. При реконструкции АСУ ТП подстанции внедряется система мониторинга элегаза (*SF6*) на основе фотоакустических датчиков. Сигнал от сенсора содержит низкочастотный дрейф нуля из-за температурных колебаний в шкафу. Что следует применить для математической компенсации медленного ухода базовой линии без внесения фазовых искажений в полезный сигнал концентрации газа?

Ключи к вопросам :

№	Ответы
1.	Б
2.	В
3.	В
4.	В
5.	В
6.	А) и В). Б) и Г) нецелесообразны
7.	А), В) и Б). Г) не решает эту задачу
8.	А) и В). Б) и Г) нецелесообразны
9.	А) и В). Б) и Г) нецелесообразны
10.	100%
11.	ГЛОНАСС
12.	Хладон (вариант ответа - инертный газ, фторкетон, газовое огнетушащее вещество)
13.	Дробный факторный эксперимент
14.	Предиктивное управление
15.	Эшелонированная защита
16.	службу единого времени (вариант ответа - NTP-сервер)
17.	цифровую фильтрацию (фильтр нижних частот, ФНЧ)
18.	блокчейн-реестр (вариант ответа - WORM-хранилище)
19.	генератор трафика реального времени (вариант ответа - специализированный протокол-ганератор)
20.	фильтр верхних частот (вариант ответа - ФВЧ)

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 15 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 16 до 18 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 19 до 20 вопросов.

Вопросы и задания по производственной преддипломной практике

1. В рамках производственной практики магистрант разрабатывает пояснительную записку к проекту реконструкции АСУ ТП подстанции. Согласно актуальному межгосударственному стандарту, введенному в действие с 2022 года взамен ГОСТ 34.201-89, какой комплекс стандартов регламентирует виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем?
А) ГОСТ 34.201-89.
Б) ГОСТ 34.201-2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов».
В) РД 50-34.698-90.
Г) Внутренний приказ ПАО «Россети» без ссылки на государственные стандарты.

2. Магистранту поручено подготовить раздел «Требования к функциям АСУ ТП» для проекта цифровой подстанции. Какой действующий стандарт должен лечь в основу структуры и содержания документа «Техническое задание», заменив собой устаревший ГОСТ 34.602-89?
А) ГОСТ 34.602-89.
Б) ГОСТ 34.602-2020 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».
В) ГОСТ 19.201-78 (ЕСПД).
Г) СТО Газпром.

3. В ходе анализа деятельности службы эксплуатации выявлено, что обходчики тратят время на ручной сбор показаний. Магистрант проводит НИР по внедрению беспроводных IoT-датчиков. Какое предложение наиболее полно соответствует индикатору разработки предложений по совершенствованию деятельности организации, а не просто закупке оборудования?
А) Закупка партии термометров-пирометров для выдачи каждому сотруднику.
Б) Технико-экономическое обоснование перехода от планово-предупредительного ремонта (ППР) контактных соединений к ремонту по фактическому техническому состоянию (CBM) на основе данных предиктивной аналитики.
В) Увеличение штата службы эксплуатации.
Г) Составление графика ежедневного фотографирования оборудования.

4. В рамках реконструкции разрабатывается проект цифровой подстанции уровня «В» (полностью цифровые вторичные цепи). Необходимо выбрать архитектуру передачи данных от измерительных трансформаторов тока и

напряжения к контроллерам присоединения по шине процесса. Что следует применить магистранту для обеспечения гарантированной доставки критически важных сигналов мгновенных значений (Sampled Values) с минимальной задержкой, учитывая жесткие требования ПАО «Россети» к информационной безопасности КИИ?
А) Использовать стандартную офисную сеть Ethernet на базе неуправляемых коммутаторов для снижения стоимости оборудования.
Б) Применить специализированный стек протоколов МЭК 61850-9-2 (SV) поверх выделенной технологической сети с поддержкой резервирования PRP (Parallel Redundancy Protocol) и строгой сегментацией через VLAN согласно типовым альбомам СТО.
В) Передавать оцифрованные данные напрямую в SCADA-систему без промежуточных сетевых устройств, проложив отдельный кабель от каждого датчика до сервера.
Г) Ограничиться передачей только дискретных сигналов типа «сухой контакт», полностью отказавшись от потоков аналоговых величин ради упрощения защиты.

5. При разработке проекта АСУ ТП цифровой подстанции (уровень процесса МЭК 61850) необходимо описать логику оперативной блокировки разъединителей так, чтобы файл был машиночитаемым для настройки ИЭУ. В каком формате согласно современным требованиям к инжинирингу должна быть представлена эта логика вместо текстового описания?
А) Свободное описание текстом.
Б) SCL-файл согласно МЭК 61850-6.
В) Фотография схемы.
Г) Набор правил на естественном языке.

6. Магистрант приступает к разработке основного комплекта документов рабочей документации марки АТХ (Автоматизация технологии комплексная) для реконструкции подстанции. Установите правильную технологическую последовательность этапов создания документа «Схема автоматизации» согласно требованиям ГОСТ и логике проектирования:
А) Оформление основной надписи (штампа) и спецификации оборудования.
Б) Согласование перечня сигналов телесигнализации и телеуправления с диспетчерской службой заказчика.
В) Нанесение на эскиз позиционных обозначений приборов, исполнительных механизмов и линий связи.
Г) Выбор архитектуры контроллерного уровня и способа передачи данных (шина станции/процесса).
Д) Вычерчивание графических изображений приборов по действующим стандартам ЕСКД.

7. В ходе производственной практики проводится НИР по оценке эффективности внедрения системы мониторинга температуры обмоток

трансформатора. Необходимо доказать целесообразность затрат. Установите правильную хронологическую последовательность действий исследователя при планировании эксперимента:

А) Проведение серии вычислительных экспериментов в среде моделирования (например, Engee).
Б) Постановка гипотезы (например: «Мониторинг позволит увеличить нагрузочную способность на 10%»).
В) Сбор и очистка исторических данных о токах нагрузки и температуре воздуха из архива АСУ ТП за последние 3 года.
Г) Формирование итогового отчета с расчетом чистого дисконтированного дохода (ЧДД) и срока окупаемости.
Д) Определение граничных условий и параметров модели (тепловая постоянная времени масла, коэффициент износа изоляции).

8. Установите соответствие между стадией жизненного цикла АС по актуальному стандарту и основным результатом, завершающим эту стадию:

Стадия по ГОСТ Р 59793-2021	Выходной документ / Результат
1. Формирование требований к АС (включая обследование объекта)	А. Утвержденное Техническое задание (ТЗ) на создание АС
2. Разработка концепции АС (проведение НИР, оценка рисков)	Б. Отчет об обследовании, технико-экономическое обоснование (ТЭО), модель угроз
3. Техническое задание (разработка и утверждение)	В. Концептуальный проект (отчет о выборе варианта системы)
4. Эскизный проект (разработка предварительных решений)	Г. Комплект эскизных чертежей и спецификаций основных компонентов

9. Вы проводите аудит проекта реконструкции АСУ ТП, выполненного сторонним подрядчиком. В папке с документацией вы обнаруживаете следующие спорные моменты. Установите соответствие между проблемой в проекте и тем, каким инструментом (стандартом) вы будете аргументированно обосновывать замечание заказчику для совершенствования документации:

Проблема в проекте	Инструмент / Стандарт для защиты позиции
1. В пояснительной записке отсутствуют ссылки на актуальные угрозы информационной безопасности КИИ, а структура текста хаотична (смешаны описание алгоритмов и спецификации железа).	А. Применить требования ГОСТ Р 59793-2021 (Стадия формирования требований), чтобы доказать, что без модели угроз ТЗ не может считаться полным, и сослаться на ГОСТ 2.105-2019 для переделки структуры ПЗ.
2. Заказчик требует исключить из комплекта документации «Описание автоматизируемых функций», считая	Б. Применить ГОСТ 34.201-2020, указав конкретный код документа (*ОФ*) и обосновав обязательность его

это бюрократией, хотя система внедряется на объекте Системного оператора.	наличия требованиями ОРЭМ и внутренними СТО Россетей к полноте комплекта АТХ.
3. На схемах автоматизации приборы нарисованы нестандартными символами «по усмотрению проектировщика», из-за чего завод-изготовитель шкафов отказывается брать заказ в работу.	В. Применить ГОСТ 21.408-2013, требуя перевыпуска чертежей согласно правилам выполнения основной марки АТХ для исключения разночтений при монтаже.
4. В разделе расчета надежности указано время восстановления сервера 1 час, но расчет произведен по методике для бытовых компьютеров, а не по требованиям к электросетевым комплексам.	Г. Применить методики СТО ПАО «Россети» и отраслевые рекомендации по расчету SAIDI/SAIFI, так как общие стандарты ЕСКД не регламентируют математический аппарат оценки готовности энергосистем.

10. Установите соответствие между производственной проблемой электросетевого комплекса и техническим решением на базе автоматизации:

Производственная проблема	Решение / Инструмент АСУ
1. Частые недоотпуски электроэнергии из-за долгого поиска места повреждения на кабельных линиях 10 кВ во дворах города.	А. Внедрение централизованной системы векторного сбора данных (*WAMS*) и алгоритмов *SPS* для предотвращения нарушения устойчивости.
2. Риск каскадной аварии и отделения энергорайона от ЕЭС России при динамических колебаниях после отключения крупной ЛЭП.	Б. Установка реклоузеров с функцией автоматического определения места повреждения (*ОМП*) и интеграцией их данных в SCADA/DMS-систему диспетчера.
3. Перегрузка силовых трансформаторов мощностью 630 кВА, которые работают со средней загрузкой 15% (недоиспользование актива).	В. Внедрение систем управления спросом и автоматики частичного отключения неответственных потребителей (*ALC*) при дефиците мощности.
4. Угроза перегрузки линий в часы вечернего пика из-за массового включения электрокотлов и зарядки электромобилей в жилом секторе.	Г. Система мониторинга нагрузки и напряжения (*VVC*) с управлением группой ступенчатых регуляторов (БСК) или вольтодобавочными трансформаторами для оптимизации потерь.

11. На подстанции 110 кВ установлены электромеханические панели защит типа ЭПЗ-1636. Вы проводите НИР для выпускной работы на тему

«Повышение надежности защиты сети». Что следует применить для технического перевооружения, чтобы обосновать замену оборудования перед руководством? Выберите ДВА варианта, обоснуйте выбор:
А) Установку дополнительных механических указательных реле для дублирования сигналов пуска защит.
Б) Внедрение микропроцессорных терминалов с поддержкой протокола МЭК 61850-9-2 SV (цифровые трансформаторы тока).
В) Интеграцию функций РЗА в систему мониторинга переходных режимов (WAMS/PMU) для анализа аварийных данных без выезда на объект.
Г) Увеличение штата оперативного персонала для ежечасного осмотра панелей релейного зала.

12. Анализ данных АСКУЭ показал систематический перекос фаз и низкий cos φ у группы промышленных потребителей, питающихся от одного фидера 10 кВ. Какие мероприятия необходимо включить в проектную документацию для снижения технических потерь электроэнергии? Выберите ДВА варианта, обоснуйте выбор:
А) Установка батарей статических конденсаторов (БСК) с автоматическим регулированием по напряжению.
Б) Замена индукционных счетчиков электроэнергии класса точности 2.5 на электронные класса 0.5S во всех жилых домах района.
В) Внедрение устройств управляемой передачи мощности (FACTS) или фазоповоротных устройств для оптимального распределения потоков по ветвям сети.
Г) Ежеквартальная рассылка писем потребителям с просьбой выключать свет.

13. Проектируется цифровая подстанция (ЦПС). Необходимо обеспечить защиту шины процесса (Process Bus) от широковещательного шторма и несанкционированного доступа согласно требованиям ФСТЭК России к КИИ. Что следует применить при разработке схемы размещения оборудования ЛВС? Выберите ДВА варианта, обоснуйте выбор:
А) Использование управляемых коммутаторов промышленного исполнения с поддержкой сегментации трафика (VLAN) и шторм-контроля.
Б) Подключение серверов SCADA и камер видеонаблюдения службы безопасности в один общий физический коммутатор с шиной процесса для экономии портов.
В) Организацию демилитаризованной зоны (DMZ) между сетью ПС и корпоративной сетью предприятия через криптошлюз с фильтрацией по ГОСТ Р 58839-2020.
Г) Полное отключение функции логирования событий на коммутаторах, чтобы разгрузить их процессор.

14. Вы показываете результаты анализа надежности. Есть данные: количество отключений по месяцам за год (Январь - 2, Февраль - 5, Март - 1, ... Декабрь - 8). Какой тип диаграммы следует применить на слайде №4, чтобы

наглядно показать цикличность (пики зимой) и общую динамику аварийности, а не просто сравнить Январь с Декабрем?

15. Вы готовите раздаточный материал к защите ВКР. В таблице 1 сравниваются три варианта замены трансформатора (Т1, Т2, Т3) по критериям: "Капитальные затраты" (млн руб.), "Потери мощности" (кВт) и "Срок окупаемости" (лет). Напишите точную формулировку заголовка этой таблицы согласно ГОСТ 2.105-2019, учитывая, что размерности у столбцов разные. Шаблон ответа: Таблица 1 – [Текст]

16. В тексте ПЗ вы пишете определение надежности. Если переписать его своими словами, исказится физический смысл. Если скопировать из учебника — будет высокий процент заимствования. Как правильно оформить прямое цитирование определения из действующего ГОСТа в тексте магистерской диссертации, чтобы пройти проверку системы "Антиплагиат.ВУЗ"?

17. Ваш научный руководитель просит обосновать актуальность темы («Прогнозирование износа контактов выключателей»). Он дает вам выгрузку из АСУ ТП: массивы значений тока КЗ за последние 10 лет (более 500 отключений). Данные содержат ошибки датчиков (нули, отрицательные значения) и дубликаты записей. Опишите последовательность ваших действий по подготовке этого датасета перед загрузкой в модель машинного обучения.

18. Вы анализируете данные интеллектуальных счетчиков электроэнергии, выгруженные через УСПД в базу данных АСКУЭ за месяц. График нагрузки показывает резкие провалы напряжения до $0{,}6\ U_{ном}$ каждое утро в период с 07:45 до 08:15 в одном конкретном квартале. Опишите алгоритм ваших действий для выявления причины этих «просадок» средствами АСУ ТП. Что следует сравнить, чтобы отличить проблему фидера от проблемы конкретного дома?

19. В вашей магистерской диссертации рассматривается внедрение дронов для инспекции ЛЭП с помощью тепловизоров. Вы используете специализированное ПО для обработки ортофотопланов. Какое обязательное требование к оформлению программного обеспечения необходимо соблюсти в тексте ПЗ согласно законодательству РФ о техническом регулировании и метрологии, если расчеты ведутся в несертифицированном зарубежном софте (например, *Pix4D*)?

20. За 2 минуты до вашего выступления на защите технический секретарь сообщает, что проектор сломался. У вас есть только маркерная доска и распечатанные листинги программного кода. Что следует сделать немедленно, чтобы защита состоялась и вы смогли доказать работоспособность предложенного вами алгоритма оптимизации?

Ключи к вопросам :

№	Ответы
1.	Б
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	Б
6.	Г → Б → Д → В → А
7.	Б → В → Д → А → Г
8.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г.
9.	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г.
10.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В.
11.	Б, В. А, Г нецелесообразны
12.	А и В. Б и Г не являются техническими мерами
13.	А и В. Б и Г опасны.
14.	Линейный график (вариант ответа - график с маркерами)
15.	Сравнение вариантов... / Технико-экономические показатели
16.	«» и номер источника в [].
17.	Очистить данные, нормализовать размерность.
18.	Сравнить профили соседних фидеров (вариант ответа - сравнить напряжение на шинах ПС и в конце линии)
19.	Аттестация методики измерений
20.	Нарисовать блок-схему алгоритма и пояснить логику входных/выходных параметров

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 15 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 16 до 18 вопросов.
Повышенный превосходный уровень (относительно порового уровня) – 91-100 *баллов (оценка «отлично»)*	Характерно полностью сформированное знание. Количество верных ответов заключается в интервале от 19 до 20 вопросов.