

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 22.06.2026 06:09:55

Уникальный программный ключ:

22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b67d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Организация информационного обмена данных в электроэнергетике
название дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Цифровые технологии в электроэнергетике
2026
очная
3

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Организация информационного обмена данных в электроэнергетике» предназначен для контроля достижения обучающимися требуемых компетенций посредством оценивания полученных ими результатов обучения, соответствующих индикаторам достижения компетенций образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Организация информационного обмена данных в электроэнергетике».

3. Разработчик Звада П.А., старший преподаватель кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Кононов Ю.Г., заведующий кафедрой автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Члены комиссии:

Демин М.С., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Петров А.В., доцент кафедры автоматизированных электроэнергетических систем и электроснабжения.

Представитель организации-работодателя:

Бирюк Б. Г. - ведущий инженер службы релейной защиты и автоматики Западных электрических сетей филиала ПАО «Россети Северный Кавказ»-«Ставропольэнерго»

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине «Организация информационного обмена данных в электроэнергетике» рекомендуется для оценки результатов обучения и уровня сформированности компетенций у обучающихся образовательной программы высшего образования «Цифровые технологии в электроэнергетике» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвори тельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительн о) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>ПК-4. Способность использовать современные цифровые технологии для решения режимно-технологических задач</i>				
ИД-1 _{ПК-4} Понимает архитектуру построения современных программных комплексов, обеспечивающих работу электроэнергетических объектов	Обладает фрагментарными знаниями об оборудовании информационного взаимодействия на высокоавтоматизированных электрических подстанциях, о технологии построения информационных и управляющих систем высокоавтоматизированных электроподстанций	Обладает общими, но не структурированными знаниями об оборудовании информационного взаимодействия на высокоавтоматизированных электрических подстанциях, обладает поверхностными знаниями о технологии построения информационных и управляющих систем высокоавтоматизированных электроподстанций, демонстрирует в целом успешное, но не систематическое умение выполнять анализ систем информационного взаимодействия высокоавтоматизированных электроподстанций, показывает в целом успешное, но не систематическое применение навыков использования программных и технических средств диагностики и тестирования информационных систем обмена данными в электроэнергетике.	Обладает сформированными, но содержащими отдельные пробелы, знания основного материала об оборудовании информационного взаимодействия на высокоавтоматизированных электрических подстанциях, демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения выполнять анализ систем информационного взаимодействия высокоавтоматизированных электроподстанций, показывает в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков использования программных и технических средств диагностики и тестирования информационных систем обмена	Обладает сформированными систематическими знаниями об оборудовании информационного взаимодействия на высокоавтоматизированных электрических подстанциях, о технологии построения информационных и управляющих систем высокоавтоматизированных электроподстанций демонстрирует сформированное целостное умение выполнять анализ систем информационного взаимодействия высокоавтоматизированных электроподстанций, показывает успешное и систематическое применение навыков использования программных и технических средств

			данных в электроэнергети ке	диагностики и тестирования информационны х систем обмена данных в электроэнергети ке, программными средствами передачи и чтения сообщений по промышленным стандартам
--	--	--	-----------------------------------	---

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры – в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	в	Выберите номер главы стандарта МЭК61850, в которой приведено описание протокола передачи мгновенных значений измерений токов и напряжений через сеть Ethernet а) МЭК 61850-6 б) МЭК 61850-8-1 в) МЭК 61850-9-2 г) МЭК 61850-5	ПК-4
2.	г	S: Выберите топологию соединения коммутаторов, обладающую наибольшей стоимостью: а) каскадное соединение б) соединение в звезду в) соединение в кольцо г) смешанная гибридная топология	ПК-4
3.	а, б, в, г, д, е, ж	Распределите протоколы передачи данных, применяемых на современных подстанциях с точки зрения передачи данных в реальном времени: а) ModBus б) МЭК 60870-101 в) МЭК 60870-103 г) МЭК 60870-104 д) MMS е) GOOSE ж) Sampled Value	ПК-4
4.	1, 2, 3, 4, 5	Расположите основные уровни сетевой модели стека сетевых протоколов OSI по порядку, начиная от уровня, на котором реализуется доступ к сетевым службам, и заканчивая уровнем, на котором происходит передача битов информации: 1: прикладной 2: транспортный 3: сетевой 4: канальный 5: физический	ПК-4

5.	г	Укажите, сколько токов и сколько напряжений передается в рамках одного потока Sampled Values согласно техническим требованиям, описанным в IEC 61850-9-2LE: а) 3 тока, 3 напряжения б) 4 тока, 3 напряжения в) 3 тока, 4 напряжения г) 4 тока, 4 напряжения	ПК-4
6.	а	Определите количество точек мгновенных измерений на один период промышленной частоты 50 Гц для достижения частоты дискретизации в 4800 Гц. а) 96 б) 128 в) 48 г) 64	ПК-4
7.	а	Передача информации по какой из предложенных связей должна осуществляться посредством протокола MMS: а) Станционный уровень – уровень присоединения б) Уровень присоединения – полевой уровень с) Станционный уровень – полевой уровень	ПК-4
8.	а, б	Выберите из списка условия пуска передачи MMS сообщения, соответствующие передаче измерений аварийного режима: а) Data Change б): Quality Change в) Data Update г) Периодическая отправка Integrity д) Общий опрос General Interrogation	ПК-4
9.	а	Определите и выберите тип отчета, необходимого для передачи измерений: а) не буферизированный отчет б) буферизированный отчет в) транспонентный отчет	ПК-4
10.	а	При увеличении числа измеренных точек в Ethernet пакете время передачи пакета: а) увеличивается б) уменьшается в) неизменно	ПК-4

11.	б	При снижении частоты дискретизации загрузка коммуникационной сети: а) повышается б) снижается в) остается неизменной	ПК-4
12.	а	Укажите, какова максимально допустимая длительность потери синхронизации, согласно нормативно-технической документации ПАО «Россети». Ответ дать в секундах. а) 1800 б) 1500 в) 3600 г) 1200	ПК-4
13.	а	Перечислите протоколы синхронизации, используемые для синхронизации устройств полевого уровня. Для оптических измерительных трансформаторов тока и напряжения используется протокол синхронизации: а) РТР б) NTP в) IRIG-B	ПК-4
14.	а	Указать, какой из протоколов NTP или РТР обладает потенциально большей точностью синхронизации а) РТР б) NTP	ПК-4
15.	г	К базовым принципам построения цифровых подстанций относятся а) надежность и безопасность б) единство измерений в) унификация и сохранение инвестиций г) все перечисленное	ПК-4
16.	а, б	К базовым принципам построения ИС ЦПС относятся а) вертикальная дифференциация; б) горизонтальная интеграция. в) продольная интегральная г) принцип пирамиды Маслоу	ПК-4
17.	а	Проектирование и реализация систем управления технологическими процессами на подстанциях ЕНЭС в качестве базового используется стандарт:	ПК-4

		а) МЭК 61850 б) IEC 61850-9.2. в) IEC 60044-8	
18.	а, б, в, г	Исходными данными для построения информационной модели ЦПС являются: а) главная электрическая схема ЦПС, типы, паспортные и иные данные об оборудовании; б) состав и типы измерений, определяющих режим и состояние оборудования; в) методика идентификации объектов и данных ЦПС; г) профиль модели электрических сетей ЕНЭС, в части ПС	ПК-4
19.	а	технологическое (или специальное) программное обеспечение (ТПО) представляет собой а) совокупность отдельных программных компонентов (модулей или их комплексов), резидентных в устройствах разных уровней ПТК и реализующих алгоритмы решения специфических для АСУ ТП ПС задач обработки информации, контроля, анализа, диагностики и управления б) программное обеспечение, реализующее алгоритмы решения специфических для АСУ ТП ПС задач обработки информации, контроля, анализа, диагностики и управления в) программное обеспечение обеспечивающее взаимодействие уровней ПТК	ПК-4
20.	а	общее (системное) программное обеспечение (ОПО) предназначено: а) для организации функционирования ПТК АСУ ТП в целом и является фундаментом для успешной реализации всех целевых функций системы б) для организации функционирования верхнего уровня ПТК АСУ ТП в) для организации функционирования систем сбора данных ПТК АСУ ТП	ПК-4
21.	а	Коммуникационная среда ИПИ ЦПС должна резервироваться путем: а) полного физического дублирования, при этом основной и резервный комплекты компонент ИПИ не должны взаимодействовать между собой б) полного физического дублирования, при этом основной и резервный комплекты компонент ИПИ обязательно должны взаимодействовать между собой в) частичного физического дублирования	ПК-4
22.	а	Рекомендуется организовать сегменты (при динамическом подходе) и (или) псевдосегменты (при статическом подходе) технологической шины таким образом, а) чтобы минимизировать количество промежуточных коммутаторов между конечными техническими средствами, включенными в сегмент. б) чтобы минимизировать количество используемых оптоволоконных линий связи	ПК-4

		в) чтобы обеспечить максимальное количество вариантов связей между устройствами ЦПС	
23.	a	В технологической шине должны присутствовать сообщения исключительно следующих типов: а) GOOSE, IEC 61850-8.1; SV, IEC 61850-9.2 б) NMEA, GOOSE, IEC 61850-8.1 в) SV, IEC 61850-9.2	ПК-4
24.	a	В чем состоит целевое назначение системы обеспечения единого времени и синхронизации а) обеспечивает единство ведения времени на всех технических средствах ЦПС б) сообщает всем службам текущее время с точностью до 100 нс в) обеспечивает единство ведения времени на средствах коммерческого учета электроэнергии	ПК-4
25.	a	Какое количество принципиально различных видов информационных интерфейсов должны иметь ИЭУ а) Не менее двух б) Не менее трех в) Зависит от используемой схемы подстанции	ПК-4
26.	a	ПТК АСУ ТП должен функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленных сроков службы, которые должны быть не менее: а) 20 лет – для устройств нижнего (полевого) уровня системы; 15 лет – для устройств среднего уровня системы; 10 лет – для устройств верхнего уровня системы. б) 5 лет – для устройств нижнего (полевого) уровня системы; 3 года – для устройств среднего уровня системы; 2 года – для устройств верхнего уровня системы. в) 30 лет – для устройств нижнего (полевого) уровня системы; 25 лет – для устройств среднего уровня системы; 20 лет – для устройств верхнего уровня системы.	ПК-4
27.	a	Полевые преобразователи это а) устройства (модули), обеспечивающие информационные связи на базе протоколов МЭК61850-8.1 и МЭК 61850-9.2 с измерительными трансформаторами тока и напряжения б) Это устройства ретрансляции сотового сигнала 5G в) устройства (модули), обеспечивающие информационные связи на базе протоколов МЭК61850-8.1 и МЭК 61850-9.2 с электрической подстанцией расположенной степной местности	ПК-4

28.	a	Цифровые измерительные трансформаторы (ЦИТ) это а) электронные измерительные трансформаторы с цифровыми интерфейсами, поддерживающими протокол IEC 61850-9.2, представляют собой новый класс изделий, основанных на самых последних достижениях в оптике, электронике, системах цифровой обработки и передачи сигналов б) измерительные трансформаторы, оснащенные цифровой индикацией состояния и показаний измеряемой величины в) электронные измерительные трансформаторы с цифровыми интерфейсами, поддерживающими протокол IEC 61850-8.1	ПК-4
29.	a	Точка интерфейса Цифрового измерительного трансформатора должна оканчиваться а) цифровым выходом с волоконно-оптическим или электрическим разъемом, соответствующим требованиям к модулю объединения или датчику с коммуникационным интерфейсом б) цифровым выходом, оборудованным wi-fi антенной в) цифровыми интерфейсами, поддерживающими протокол IEC 61850-8.1	ПК-4
30.	a	Организация цифрового информационного обмена между компонентами интегрированной АСУ ТП по шине станции на основе протоколов: а) IEC 61850-8.1 б) 61850-9.2 в) IEC 60044-8	ПК-4
31.	a	Организация цифрового информационного обмена между компонентами интегрированной АСУ ТП по шине процесса на основе протоколов: а) IEC 61850-8.1 и 61850-9.2 б) IEC 60794 в) GPS, ГЛОНАСС, SONET/SDH	ПК-4
32.	a	Передача команд управления на электрооборудование от терминалов РЗА, ПА, управления в составе ПАК ЦПС должна выполняться через: а) цифровые интерфейсы на основе протоколов IEC 61850 на устройства Smart IED соответствующего силового оборудования б) кабельные каналы связи в) интерфейсы RS485, CAN	ПК-4
33.	a	Ввод информации в ПАК осуществляется непосредственно	ПК-4

		а) в цифровой форме (без использования в составе ПАК устройств аналого-цифрового преобразования) б) с использованием в составе ПАК устройств аналого-цифрового преобразования в) С цифрового носителя персонала	
34.	а	Синхронизация устройств нижнего уровня (ЦТТ, ЦТН, Smart IED) осуществляется по протоколу IEC 1588 с точностью не хуже а) 1...2 мкс б) 4...6 мкс в) 100...200 нс	ПК-4
35.	а	К унификации ЦПС относятся а) Унификация конфигурирования, протоколов, описания функций и аппаратной платформы б) Унификация протоколов в) использование SIM модели	ПК-4

2. Описание шкалы оценивания

Успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если его ответы соответствуют результатам освоения дисциплины. Сформированность компетенции на высоком уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если его ответы соответствуют результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенции на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если его ответы соответствуют результатам освоения дисциплины, но не точно используются, или нерационально подобраны, средства для раскрытия темы, оперирует неточными формулировками. Сформированность компетенции на удовлетворительном уровне.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если его ответы не соответствуют результатам освоения дисциплины, не освоен основной понятийный аппарат, оперирует неточными формулировками, нерационально подобраны средства для раскрытия темы. Сформированность компетенции слабая.