

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Автоматизированные информационно-измерительные системы контроля  
и учета электроэнергии**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Коротченко В.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rd170dfff-KorotchenkoVV-7ab3ceb |

В.В.  
Коротченко

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                  |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                  |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                  |
|  | Владелец                                           | Арцишевский Я.Л.                 |
|  | Идентификатор                                      | Re1a0c0ff-ArtsishevskyYL-f4af1cc |

Я.Л.  
Арцишевский

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Волошин А.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73 |

А.А. Волошин

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен использовать знания об автоматических устройствах в электроэнергетике в научной деятельности

ИД-1 Работает с отдельными видами автоматических устройств

ИД-3 Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Тестирование №1. Разработка требуемого состава технических средств АИИС КУЭ (Тестирование)

2. Тестирование №2. Настройка программного обеспечения АИИС КУЭ (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1. Измерительно-информационный комплекс точки учета электроэнергии (Лабораторная работа)

2. Защита лабораторной работы №2. Система сбора и передачи данных учета уровня электроустановки (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                               | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                 | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                                                                                 | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 16   |
| Основные понятия. Концепция построения и общесистемные решения информационно управляющих систем: Гражданский Кодекс Российской Федерации: Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» |                                 |      |      |      |      |
| Основные понятия. Концепция построения и общесистемные решения информационно управляющих систем: Гражданский Кодекс Российской Федерации: Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» |                                 | +    | +    |      |      |
| Измерительные трансформаторы Типовая методика выполнения измерений. Оформление результатов измерений                                                                                            |                                 |      |      |      |      |
| Измерительные трансформаторы Типовая методика выполнения измерений. Оформление результатов измерений                                                                                            |                                 | +    | +    | +    |      |
| Измерительный канал. Счётчики электрической энергии, вторичные измерительные преобразователи. Устройство сбора и                                                                                |                                 |      |      |      |      |

|                                                                                                                                         |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| передачи данных (УСПД)                                                                                                                  |    |    |    |    |
| Измерительный канал. Счётчики электрической энергии, вторичные измерительные преобразователи. Устройство сбора и передачи данных (УСПД) |    |    | +  | +  |
| Устройство каналов связи. Передача данных. Достоверизация передачи данных                                                               |    |    |    |    |
| Устройство каналов связи. Передача данных. Достоверизация передачи данных                                                               | +  | +  | +  | +  |
| Канал телеуправления. Контроллеры удаленного доступа. Структуры построения информационно управляющих систем                             |    |    |    |    |
| Канал телеуправления. Контроллеры удаленного доступа. Структуры построения информационно управляющих систем                             | +  | +  |    | +  |
| Представление данных, точка процесса. Работа с базами данных                                                                            |    |    |    |    |
| Представление данных, точка процесса. Работа с базами данных                                                                            |    |    | +  | +  |
| Центр управления и обработки данных. Автоматизированное рабочее место в SCADA                                                           |    |    |    |    |
| Центр управления и обработки данных. Автоматизированное рабочее место в SCADA                                                           | +  | +  |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                 | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                         | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                               | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2               | ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Работает с отдельными видами автоматических устройств                        | Знать:<br>основы и принципы построения комплекса АИИСКУЭ<br>Уметь:<br>параметризовать устройства АИИСКУЭ                                                                        | Тестирование №1. Разработка требуемого состава технических средств АИИС КУЭ (Тестирование)<br>Защита лабораторной работы №1. Измерительно-информационный комплекс точки учета электроэнергии (Лабораторная работа) |
| ПК-2               | ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами | Знать:<br>протоколы передачи данных для устройств АИИСКУЭ<br>принципы построения ЛВС для устройств АИИСКУЭ<br>Уметь:<br>настраивать конвертеры протоколов для устройств АИИСКУЭ | Тестирование №2. Настройка программного обеспечения АИИС КУЭ (Тестирование)<br>Защита лабораторной работы №2. Система сбора и передачи данных учета уровня электроустановки (Лабораторная работа)                  |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Тестирование №1. Разработка требуемого состава технических средств АИИС КУЭ**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение письменного теста

#### **Краткое содержание задания:**

##### **Тест №1.**

Назначение применения АИИС КУЭ?

- a) увеличение наблюдаемости;
- b) снижение потерь электроэнергии;
- c) оптимизация режимов работы сети;
- d) мониторинг работоспособности элементов системы.

##### **Тест №2.**

Какой элемент не входит в состав системы АИИС КУЭ?

- a) измерительно-информационный комплекс;
- b) информационно-вычислительный комплекс электроустановки;
- c) автоматизированное рабочее место;
- d) МП РЗА.

##### **Тест №3.**

Что понимают под «точкой» учёта?

- a) место установки УСПД?
- b) место установки счётчика электроэнергии?
- c) место установки автоматизированного рабочего места?
- d) Место установки ТТ и ТН?

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                       |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы и принципы построения комплекса АИИСКУЭ | 1. Общие принципы организации коммерческого и технического учета на оптовом и розничном секторах рынка электроэнергии и мощности и технические требования к нему? |
| Уметь: параметризовать устройства АИИСКУЭ             | 1. Расчеты собственных потерь и небалансов. Формирование расчетных групп?                                                                                         |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на

75% вопросов теста, исключая вопросы, на ко-торые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на ко-торые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

## **КМ-2. Защита лабораторной работы №1. Измерительно-информационный комплекс точки учета электроэнергии**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение письменного теста

### **Краткое содержание задания:**

#### **Тест №1.**

Какие классы точности, в соответствии с ГОСТ 7746-2001, не рекомендуется применять в системе АИИС КУЭ?

- a) 0,2;
- b) 0,5s;
- c) 0.2sFs;
- d) 0.5sFs.

#### **Тест №2.**

Какой класс точности относится к «техническим» потерям?

- a) 0,2s;
- b) 0,5s;
- c) 1.0;
- d) 10.

#### **Тест №3.**

Какое устройство служит для отправки данных на «верхний» уровень?

- a) «точка» учёта;
- b) ТТ и ТН;
- c) УСПД;
- d) АРМ.

### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                       |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы и принципы построения комплекса АИИСКУЭ | 1.Виды измерительных трансформаторов?<br>Параметры измерительных трансформаторов?     |
| Уметь: параметризовать устройства АИИСКУЭ             | 1.Типовая методика выполнения измерений электрической энергии и мощности, практика её |

|  |                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------|
|  | осуществления?<br>Расчёт основных составляющих погрешности? |
|--|-------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на ко-торые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на ко-торые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на ко-торые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

### **КМ-3. Тестирование №2. Настройка программного обеспечения АИИС КУЭ**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проведение письменного теста

#### **Краткое содержание задания:**

##### **Тест №1.**

Из скольких уровней состоит система АИИС КУЭ?

- a) три;
- b) пять;
- c) семь;
- d) девять.

##### **Тест №2.**

Какой интерфейс не применяется на «низшем» уровне?

- a) RS-232;
- b) RS-485;
- c) Ethernet;
- d) МЭК 60870-5-104.

### Тест №3.

Что понимают под режимом передачи информации в полудуплексе?

- a) одновременная передача информации на одной частоте;
- b) поочередная передача информации на одной частоте;
- c) поочередная передача информации на разных частотах;
- d) одновременная передача информации на одной частоте.

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: протоколы передачи данных для устройств АИИСКУЭ         | 1. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования к резервированию каналов связи и обзор существующих решений? |
| Уметь: настраивать конвертеры протоколов для устройств АИИСКУЭ | 1. Администрирование и разделение полномочий пользователей. Серверы процессов, их взаимодействие. Управляющие пульта (терминалы)?                                                                                                        |

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Отлично», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Хорошо», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно», если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

### КМ-4. Защита лабораторной работы №2. Система сбора и передачи данных учета уровня электроустановки

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответы на контрольные вопросы и вопросы преподавателя

**Краткое содержание задания:**

1. Устройство каналов связи. Передача данных. Достоверизация передачи данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствии с иерархической структурой предприятия?
2. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования к резервированию каналов связи и обзор существующих решений?
3. Аналоговая и дискретная передача данных. Виды модуляции. Синхронная, асинхронная, параллельная, последовательная передача данных. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Типовые интерфейсы. Уровни передачи данных?
4. Канал телеуправления. Контроллеры удаленного доступа. Структуры построения информационно управляющих систем. Построение нижнего уровня системы управления. Планирование информационных потоков?
5. Обмен данными между узлами проекта. Сетевой обмен. Обмен по последовательному интерфейсу. Системы мониторинга (визуализация данных от модуля удаленного ввода напрямую, через ОРС-сервер, через встроенный драйвер)?
6. Технологии создания проекта. Способы порождения базы каналов - от экранов и программ, от источников/приемников данных, для прямой связи между узлами. Библиотеки
7. компонентов. Компоненты проекта: описатель, узел, канал, атрибут. Каналы-вызовы экранов, программ, запросов к БД, документов?
8. Представление данных, точка процесса. Работа с базами данных. Процесс реального времени как контроль и управление значением точек данных в каналах и узлах проекта. Форматы, атрибуты, пороги представления данных, шаблоны связей с СУБД?
9. Выполнение запросов точек данных, сохранение, выборка и обработка запросов к базе данных. Защита, резервирование, архивирование и восстановление баз данных?
10. Центр управления и обработки данных. Автоматизированное рабочее место в SCADA?
11. Основные задачи и функции центра обработки данных. Создание служб и сервисов, графических экранов мониторинга и управления, создание шаблонов документов, генерация отчетов?
12. Администрирование и разделение полномочий пользователей. Серверы процессов, их взаимодействие. Управляющие пульты (терминалы)?

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: принципы построения ЛВС для устройств АИИСКУЭ           | 1. Устройство каналов связи. Передача данных. Достоверизация передачи данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствии с иерархической структурой предприятия? |
| Уметь: настраивать конвертеры протоколов для устройств АИИСКУЭ | 1. Администрирование и разделение полномочий пользователей. Серверы процессов, их взаимодействие. Управляющие пульты (терминалы)?                                                    |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы к

лабораторной работе и на дополнительные вопросы, что владеет материалом темы лабораторной работы изучаемой дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений, решения задач и выполнивший тест на оценку не ниже, чем на оценку «ХОРОШО».

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы к лабораторной работе и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки и выполнивший тест на оценку не ниже, чем на оценку «ХОРОШО».

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы к лабораторной работе допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание по тематике лабораторной работы, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию преподавателя решил другую задачу из того же раздела дисциплины и выполнивший тест на оценку не ниже, чем на оценку «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы к лабораторной работе и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи по тематике данной лабораторной работы; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи к лабораторной работе и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела темы оцениваемой лабораторной работы.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Основные понятия. Концепция построения и общесистемные решения информационно управляющих систем Гражданский Кодекс Российской Федерации Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»?

Подготовка и выполнение измерений в электроустановках?

### Процедура проведения

Проводится в устной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение зачетного задания/подготовку ответа – 40 минут.

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Работает с отдельными видами автоматических устройств

#### Вопросы, задания

1. Основные понятия. Концепция построения и общесистемные решения информационно управляющих систем Гражданский Кодекс Российской Федерации Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»?
2. Общие принципы организации коммерческого и технического учета на оптовом и розничном секторах рынка электроэнергии и мощности и технические требования к нему?
3. Виды и категории объектов. Расчетные схемы. Точки учета. Учет по категориям энергопотоков?
4. Балансы по группам энергопотоков. Баланс по предприятию?
5. Расчеты собственных потерь и небалансов. Формирование расчетных групп?
6. Временные зоны. Коэффициенты к тарифам на временные зоны. Управление энергопотреблением?
7. Этапы создания и ввода в эксплуатацию; предпроектное обследование предприятия; разработка технического задания; модернизация измерительных комплексов; технорабочее проектирование информационно-измерительного и информационно-вычислительного комплексов; разработка документов по метрологическому обеспечению; комплектация; строительно-монтажные работы; пусконаладочные работы; опытная эксплуатация?
8. Правила учета электрической энергии; Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей применительно к учету электроэнергии?
9. Основные положения Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях. Утверждение типа средства измерения и аттестация методики выполнения измерений. Испытание на соответствие технических требований объединенного рынка энергии. Передача автоматизированной информационно-измерительной системы в постоянную эксплуатацию. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» ГОСТ 8.417. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. Поверка средств измерений (ИИК)?

- 10.Измерительные трансформаторы?
- 11.Типовая методика выполнения измерений?
- 12.Технические требования к ТН, метрологические требования к ним, поверка, замена и ремонт?
- 13.Измерительные трансформаторы тока (ТТ) в соответствии с ГОСТ 7746-2001?
- 14.Технические требования к ТТ, метрологические требования к ним, поверка, замена и ремонт?
- 15.Типовая методика выполнения измерений электрической энергии и мощности, практика её осуществления?
- 16.Подготовка и выполнение измерений в электроустановках?
- 17.Оформление результатов измерений?
- 18.Контроль точности измеренных данных?
- 19.Расчёт основных составляющих погрешности?
- 20.Технологии создания проекта. Способы порождения базы каналов - от экранов и программ, от источников/приемников данных, для прямой связи между узлами. Библиотеки компонентов. Компоненты проекта: описатель, узел, канал, атрибут. Каналы-вызовы экранов, программ, запросов к БД, документов?
- 21.Представление данных, точка процесса. Работа с базами данных. Процесс реального времени как контроль и управление значением точек данных в каналах и узлах проекта. Форматы, атрибуты, пороги представления данных, шаблоны связей с СУБД?
- 22.Выполнение запросов точек данных, сохранение, выборка и обработка запросов к базе данных. Защита, резервирование, архивирование и восстановление баз данных?
- 23.Центр управления и обработки данных. Автоматизированное рабочее место в SCADA?

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Что понимают под «точкой» учёта?

Ответы:

Место установки счётчика электроэнергии

Верный ответ: Место установки счётчика электроэнергии

- 2.Что понимают под системой учёта?

Ответы:

Совокупность измерительных комплексов, связующих и вычислительных компонентов, устройств сбора и передачи данных, программных средств, предназначенная для измерения, хранения, удаленного сбора и передачи показаний приборов учета по одной и более точек поставки.

Верный ответ: Совокупность измерительных комплексов, связующих и вычислительных компонентов, устройств сбора и передачи данных, программных средств, предназначенная для измерения, хранения, удаленного сбора и передачи показаний приборов учета по одной и более точек поставки.

- 3.Что понимают под интегральным прибором учета?

Ответы:

Прибор учета, обеспечивающий учет электрической энергии суммарно по состоянию на определенный момент времени.

Верный ответ: Прибор учета, обеспечивающий учет электрической энергии суммарно по состоянию на определенный момент времени.

- 4.В какой срок должен быть осуществлен допуск установленного прибора учета в эксплуатацию?

Ответы:

Не позднее месяца, следующего за датой его установки

Верный ответ: Не позднее месяца, следующего за датой его установки

5. Что должна содержать заявка о необходимости снятия показаний существующего прибора учета

Ответы:

Заявка должна содержать сведения о предлагаемых дате и времени осуществления указанных в заявке действий, но не ранее 7 рабочих дней со дня ее направления.

Верный ответ: Заявка должна содержать сведения о предлагаемых дате и времени осуществления указанных в заявке действий, но не ранее 7 рабочих дней со дня ее направления.

6. Что включает в себя проверка расчетных приборов учета?

Ответы:

Визуальный осмотр схемы подключения энергопринимающих устройств и схем соединения приборов учета, проверка соответствия приборов учета требованиям настоящего документа, проверка состояния прибора учета, наличия и сохранности контрольных пломб и знаков визуального контроля, а также снятие показаний приборов учета.

Верный ответ: Визуальный осмотр схемы подключения энергопринимающих устройств и схем соединения приборов учета, проверка соответствия приборов учета требованиям настоящего документа, проверка состояния прибора учета, наличия и сохранности контрольных пломб и знаков визуального контроля, а также снятие показаний приборов учета.

7. По какой формуле определяется объем потребления электрической энергии (мощности) в соответствующей точке поставки?

Ответы:

$W = P_{\text{макс}} \cdot T$

Верный ответ:  $W = P_{\text{макс}} \cdot T$

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-2</sub> Способен осуществить информационный обмен между автоматическими устройствами

### Вопросы, задания

1. Этапы создания (модернизации) систем учёта электроэнергии. Рассмотрение Концепций построения и общесистемных решения информационно управляющих систем: технологических объектов; подсистемы; иерархия распределения; централизация; функциональное распределение. Расчетный учет, технический учет, сечение учета?

2. Устройство каналов связи. Передача данных. Достоверизация передачи данных. Информационный канал. Организация каналов связи в соответствие с иерархической структурой предприятия?

3. Типы устройств связи, каналов передачи данных, сред передачи данных. Интерфейсы и протоколы взаимодействия устройств. Их надежность и пропускная способность. Требования к резервированию каналов связи и обзор существующих решений?

4. Аналоговая и дискретная передача данных. Виды модуляции. Синхронная, асинхронная, параллельная, последовательная передача данных. Универсальный асинхронный приемо-передатчик. Типовые интерфейсы. Уровни передачи данных?

5. Канал телеуправления. Контроллеры удаленного доступа. Структуры построения информационно управляющих систем. Построение нижнего уровня системы управления. Планирование информационных потоков?

6. Обмен данными между узлами проекта. Сетевой обмен. Обмен по последовательному интерфейсу. Системы мониторинга (визуализация данных от модуля удаленного ввода напрямую, через ОРС-сервер, через встроенный драйвер?)

7. Основные задачи и функции центра обработки данных. Создание служб и сервисов, графических экранов мониторинга и управления, создание шаблонов документов, генерация отчетов?

8. Администрирование и разделение полномочий пользователей. Серверы процессов, их взаимодействие. Управляющие пульта (терминалы)?

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Назначение применения АИИС КУЭ?

Ответы:

Помогает осуществлять непрерывный контроль за использованием электроэнергии, оптимизируя существующие затраты на потребление энергоресурсов.

Верный ответ: Помогает осуществлять непрерывный контроль за использованием электроэнергии, оптимизируя существующие затраты на потребление энергоресурсов.

2. Какие элементы входят в состав системы АИИС КУЭ?

Ответы:

Уровень измерения, состоит из приборов и датчиков измерения, связующий уровень. осуществляет сбор и передачу данных как по отдельному объекту, так и по группе объектов, создание и сохранение архивированной информации в информационно-вычислительном комплексе

Верный ответ: Уровень измерения, состоит из приборов и датчиков измерения, связующий уровень. осуществляет сбор и передачу данных как по отдельному объекту, так и по группе объектов, создание и сохранение архивированной информации в информационно-вычислительном комплексе

3. Как следует действовать по факту выявленного безучетного или бездоговорного потребления электрической энергии сетевой организацией

Ответы:

Составляется акт о неучтенном потреблении электрической энергии и не позднее 3 рабочих дней с даты его составления передается в адрес гарантирующего поставщика, лица, осуществившего бездоговорное потребление.

Верный ответ: Составляется акт о неучтенном потреблении электрической энергии и не позднее 3 рабочих дней с даты его составления передается в адрес гарантирующего поставщика, лица, осуществившего бездоговорное потребление.

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который: а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета; б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее; в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.