

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2025 10:28:23  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
декан электроэнергетического факультета

Климов Н.А.  
11 июня 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ  
КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ»**

Направление подготовки	<u>35.04.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве</u>
Квалификация выпускника	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>2 года</u>

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии».

Разработчик:  
доцент кафедры электроснабжения и  
эксплуатации электрооборудования Олин Д.М. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол № 8 от «14» апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Васильков А.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:  
Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С.\_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Общие сведения об АСКУЭ, её назначение и варианты организации.	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Вопросы для собеседования	18
Технические средства АСКУЭ	ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Вопросы для собеседования	31

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции по всем темам дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	<p><b>Общие сведения об АСКУЭ, её назначение и варианты организации.</b></p> <p>ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>ИД-2ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата</p> <p>ИД-3ук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения</p> <p>ИД-4ук-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>ИД-5ук-2 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях</p> <p>ИД-6ук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	Собеседование
ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	<p><b>Технические средства АСКУЭ</b></p> <p>ИД-1пкос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	

## **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

### **Модуль: Общие сведения об АСКУЭ, её назначение и варианты организации.**

#### **Вопросы для собеседования**

1. Что называют коммерческой системой учёта АСКУЭ?
2. Что называют технической системой учёта АСКУЭ?
3. Кто является потребителем коммерческой информации в АСКУЭ?
4. Поясните назначение и функции АСКУЭ.
5. Поясните технические требования, предъявляемые к АСКУЭ.
6. Какой учёт образует информационную базу для исполнения функций текущего управления, планирования, нормирования и анализа электропотребления?
7. На каком уровне электросчётов осуществляется технический учет?
8. Как определить электропотребление предприятия за промежуток времени?
9. Какие системы учёта пломбируются в обязательном порядке?
- 10.Поясните как осуществляется учёт технических потерь при транспорте электроэнергии.
- 11.Поясните особенности получения информации для целей коммерческого учёта электроэнергии.
- 12.Каким образом осуществляется организация системы измерений и сбора информации при учёте энергии на предприятии?
- 13.Какова доля коммерческих потерь электроэнергии вследствие приборного недоучёта?
- 14.Какая величина экономического эффекта от использования АСКУЭ достигается по предприятиям в среднем?
- 15.Поясните структуру АСКУЭ.
- 16.Для чего предназначено УСПД?
- 17.Какие каналы связи используются для передачи данных?
- 18.Как осуществляется коррекция и защита передаваемых данных в системе АСКУЭ?

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает основные термины и требования предъявляемые к АСКУЭ. Отвечает на поставленные вопросы с некоторыми неточностями. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Не допускает ошибок в терминологии. По существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при объяснении принципов построения АСКУЭ. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Не допускает ошибок в терминологии. По существу и в полном объеме верно отвечает на поставленные вопросы при объяснении принципов построения АСКУЭ. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.
ИД-2ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата.	Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.
ИД-3ук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.	Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты
ИД-4ук-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному	Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих	Организует и координирует работу участников проекта, способствует	

<p>преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами ИД-5ук-2 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях ИД-6ук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение) ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации</p>	<p>разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.</p>	<p>конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.</p>	<p>проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.</p>
---	--	--	---

## Модуль: Технические средства АСКУЭ

### Вопросы для защиты практических работ (собеседования)

1. Как определяется токовая погрешность трансформатора тока и от чего она зависит?
2. Как определяется угловая погрешность трансформатора тока и от чего она зависит?
3. Поясните устройство и принцип действия трансформатора тока.
4. В чем отличие трансформатора тока от силового трансформатора?

5. С какой целью снимается внешняя характеристика трансформатора тока?
6. На что влияет наклон внешней характеристики трансформатора тока и что он показывает?
7. Поясните методику снятия внешней характеристики трансформатора тока.
8. Как увеличить чувствительность токовых клещей при снятии показаний тока?
9. В чем особенность включения трансформаторов тока в сети 10 кВ?
- 10.Какие типы трансформаторов тока используются для системы АСКУЭ?
- 11.Какие требования предъявляются к измерительным трансформаторам тока работающим в системе АСКУЭ?
- 12.Как обозначается класс точности трансформатора тока и что он означает?
- 13.Приведите пример обозначения трансформатора тока для сети 10 и 0,4 кВ и расшифруйте все обозначения маркировки.
- 14.Зарисуйте схему подключения счётчиков активной и реактивной энергии в сети 10 кВ и поясните её работу.
- 15.Как упростить схему учёта в сети 10 кВ и можно ли применять её в АСКУЭ?
- 16.Зарисуйте схемы включения однофазных счётчиков электрической энергии в сети 0,4 кВ.
- 17.Поясните, из каких блоков состоит электронный счётчик электрической энергии.
- 18.Поясните, какие виды АЦП бывают и принцип их работы.
- 19.Каким образом осуществляется развязка между высоковольтной цепь и низковольтными цепями в электронном счётчике?
- 20.В чем заключается отличие трансформатора тока от трансреактора?
- 21.Поясните понятие «электронная пломба» и как реализуется данная функция в счётчике.
- 22.Зарисуйте структурную схему электронного счётчика электрической энергии и поясните его работу.
- 23.Каки образом осуществляется снятие показаний со счётчика, работающего в АСКУЭ?
- 24.Какие уровни доступа предоставляются к счётчику и в чём их смысл?
- 25.Поясните, как запрограммировать счётчик на 2 тарифа.
- 26.Поясните, как запрограммировать счётчик на учёт потерь в питающем трансформаторе и линии.
- 27.Поясните назначение устройства Меркурий-221.
- 28.В чем отличие каналов передачи данных RS-232, CAN, USB?
- 29.Поясните, как подключить счётчик по каналу CAN.
- 30.Поясните назначение PLC-модема.
- 31.Поясните принцип работы PLC-модема.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Знает основные термины и требования предъявляемые к АСКУЭ. Отвечает на поставленные вопросы с некоторыми неточностями. Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.	Не допускает ошибок в терминологии. По существу отвечает на поставленные вопросы, но допускает неточности при объяснении принципов построения АСКУЭ. Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.	Не допускает ошибок в терминологии. По существу и в полном объёме верно отвечает на поставленные вопросы при объяснении принципов построения АСКУЭ. Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.

## 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

**УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

#### Задания закрытого типа

*Выберите один правильный вариант ответа:*

**Автоматизированной системой коммерческого учёта энергоресурсов называют:**

+Учёт поставки/потребления энергии предприятием для денежного расчёта за неё

Учёт для контроля процесса поставки/потребления энергии внутри предприятия по его подразделениям и объектам

Учёт утечек энергии

Учёт потери напряжения

**К первому уровню АСКУЭ относят:**

+счётчики электрической энергии

устройства сбора и передачи информации

центр обработки данных

электросетевой modem

**Под термином УСПД в АСКУЭ понимается:**

+устройство сбора и передачи данных

универсальный секционирующий пункт дистанционного типа

устройство сохранения персональных данных

устройство сбора первичных данных

**Базовая составляющая уровня энергопотребления определяется:**

Издержками на зарплату рабочим

+Энергоёмкостью установленного технологического оборудования

Энерговооружённостью оперативного состава

Капиталовложениями

**Организационно-техническая составляющая уровня энергопотребления определяется:**

+Режимами эксплуатации оборудования

Опытом обслуживающего персонала

Энергоёмкостью установленного технологического оборудования

Возрастом оборудования

**Организация сети с использованием устройства PLC означает:**

+ использование электросетевого модема

использование устройства сбора данных

использование счётчиков с коммутационным аппаратом

применение модуля коррекции времени

## **Задания открытого типа (21)**

**Дайте развёрнутый ответ на вопрос**

1. В чём заключается назначение автоматизированной системы контроля и учёта энергоресурсов (АСКУЭ)?

АСКУЭ предназначена для:

- точного и оперативного определения количества электрической энергии, выработанной электростанциями или полученной по электрической сети и отпущенное потребителям;
- точного определения потерь электроэнергии при её передаче и распределении;
- формирования базы данных по каждой точке учета;
- формирования фактических балансов производства-потребления электрической энергии в разрезе потребителей и энергопроизводящих организаций.

1. Что включает в себя первый уровень АСКУЭ и какие функции выполняет?

Первый уровень АСКУЭ носит название измерительный. Включает в себя все средства измерения, т.е. приборы и различные датчики, выполняет функцию проведения измерений электрической энергии и параметров системы.

2. Что включает в себя второй уровень АСКУЭ и какие функции выполняет?

Второй уровень АСКУЭ называют связующим. Включает в себя устройства сбора и передачи данных. Выполняет функцию передачи информации по конкретному объекту (группе объектов) в автоматическую систему управления.

3. Что включает в себя третий уровень АСКУЭ и какие функции выполняет?

Третий уровень АСКУЭ осуществляет сбор и хранение информации. Состоит из оборудования сбора информации или информационно-вычислительного комплекса (сервер, контроллер, компьютер). Выполняет функцию хранения информации в базе данных автоматической системы управления для последующего анализа.

4. Что подразумевается под коммерческим учётом энергоресурсов?

Под коммерческим учётом подразумеваю учёт потребляемой электроэнергии (а также газа, воды и пр.) для денежного расчета за нее с поставщиком. Для такого учета требуется установка приборов повышенной точности.

5. Что подразумевается под техническим учётом энергоресурсов?

Под техническим учёт подразумеваю учёт с целью контроля процессов энергопотребления внутри предприятия, по всем его корпусам, цехам, энергоустановкам. Анализ показаний системы технического учета даёт предприятиям ряд возможностей по сокращению потребления электроэнергии и мощности, не оказывая при этом влияния на объемы производства.

6. В чём особенность включения трансформаторов тока в сети 10 кВ?

Вторичная обмотка трансформаторов тока должна быть обязательно заземлена, т.к. сети 10 кВ работают с изолированной нейтралью.

7. Что называется приёмником электрической энергии?

Приемник электрической энергии (электроприемник) — аппарат, агрегат и др., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии.

8. Что называется потребителем электрической энергии?

Потребитель электрической энергии — электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

9. Что понимается под присоединённой мощностью?

Присоединенная мощность — это совокупная величина номинальной мощности присоединенных к электрической сети (в том числе опосредованно) трансформаторов и энергопринимающих устройств потребителя электрической энергии, исчисляемая в мегавольт-амперах.

10.Что понимается под термином производитель (поставщик электрической энергии)?

Производитель (поставщик) электрической энергии это собственник или иной законный владелец генерирующих объектов, осуществляющий производство электрической энергии (мощности) с целью её продажи, либо иные юридические лица, являющиеся собственниками электрической энергии (мощности), производимой на генерирующих объектах, или обладающие правом осуществлять её продажу.

11.Что принимается за расчётный период?

За расчётный период принимается период, единый для целей определения коммерческим оператором цен покупки и продажи электрической энергии, мощности, услуг и иных допускаемых к обращению на оптовом рынке объектов и установленный в соответствии с правилами оптового рынка, утвержденными правительством.

12.Для чего предназначен трансформатор напряжения?

Трансформатор напряжения предназначен для пропорционального снижения напряжения с целью его измерения и гальванической развязки первичной и вторичных цепей.

13.Для чего предназначен трансформатор тока?

Трансформатор тока предназначен для пропорционального снижения тока с целью его измерения и гальванической развязки первичной и вторичных цепей.

14.В чём заключается назначение энергосбытовых организаций?

Энергосбытовые организации осуществляют в качестве основного вида деятельности продажу другим лицам произведенной или приобретенной электрической энергии.

**15.Что понимается под поверкой средств измерений?**

Под поверкой понимается совокупность операций, выполняемых органами метрологической службы в целях определения и подтверждения соответствия средств измерений установленным техническим требованиям.

**16.Какие потери относятся к техническим?**

Потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электрической энергии. Технические потери электроэнергии состоят из условно-постоянных и нагрузочных потерь.

**17.Что понимают под технологическими потерями?**

Технологические потери (технологический расход) – это сумма технических потерь, расхода электроэнергии на собственные нужды и потерь, обусловленных инструментальными погрешностями системы учета электроэнергии. Технологические потери электроэнергии определяются раздельно по составляющим.

**18.Какие потери относят к коммерческим?**

К коммерческим потерям относят потери, обусловленные хищением электроэнергии и различными организационными причинами, не имеют самостоятельного математического описания и могут быть определены лишь косвенно. Их значение определяют как разность между фактическими и технологическими потерями.

**19.Что такое климатические потери и что к ним относят?**

Климатические потери – это потери, зависящие от погодных условий. Теоретически большая часть составляющих потерь зависит от погодных условий. Однако в этом случае наиболее существенным фактором, характеризующим эти условия, является температура. Вместе с тем существуют составляющие потерь, значение которых определяется не столько температурой, сколько видом погоды. К ним, прежде всего относят потери на корону и токи утечки.

**20.Что означает аббревиатура «PLC модем» и каков принцип его действия?**

PLC модем – электросетевой modem для передачи информации в цифровом виде по сети системы электроснабжения. PLC модем формирует кодированный модулированный синусоидальный сигнал и накладывает его на основную несущую частоту электрической сети.

## **ПКос-1 Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации**

### **Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**Доля коммерческих потерь электроэнергии вследствие приборного недоучёта составляет:**

- 50%
- +25-30%
- 5%
- 1-10%

**Трансформаторы тока, применяемые в АСКУЭ, должны иметь класс точности:**

- 2
- 1
- 0,5
- +0,5S

### **Задания открытого типа (7)**

**Дайте развёрнутый ответ на вопрос**

1. В чём заключается устройство и принцип действия трансформатора тока?

Трансформатор тока состоит из сердечника и минимум двух обмоток. Часто первичная обмотка трансформатора тока выполняется в виде шинки или проводника, по которому протекает первичный ток.

При протекании тока по первичной обмотке возникает магнитодвижущая сила первичной обмотки, эта сила создаёт магнитный поток первичной обмотки. Первичный магнитный поток, пересекая витки первичной и вторичной обмоток, индуцирует в них ЭДС, в первичной — ЭДС самоиндукции, во вторичной — ЭДС взаимоиндукции. При наличии во вторичной цепи сопротивления нагрузки, по нагрузке под действием ЭДС протекает ток, а на её выводах устанавливается напряжение вторичной обмотки. Ток нагрузки протекая по вторичной обмотке создаёт свою магнитодвижущую силу и свой магнитный поток вторичной обмотки. Магнитный поток вторичной обмотки направлен встречно первичному и противоположен ему по фазе.

2. Какие типы трансформаторов тока используются для системы АСКУЭ?

Трансформаторы тока, применяемые в АСКУЭ, должны иметь класс точности 0,5S. Буква S указывает на возможность применения трансформатора тока для автоматизированной системы контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ).

3. Как обозначается класс точности трансформатора тока и что он означает?

Класс точности трансформаторов тока обозначается как 0,1; 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S; 1; 3; 5 10. Класс точности указывает на относительную погрешность трансформатора тока. Буква S указывает на возможность применения трансформатора тока для автоматизированной системы контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ). Для цепей релейной защиты трансформаторы тока выпускаются с дополнительной обмоткой расположенной на отдельном магнитопроводе с классами точности 5P и 10P. Как правило, одна обмотка имеет класс точности, например 0,5, и используется для приборов учёта, а вторая имеет класс точности, например 10P, и используется для подключения цепей релейной защиты.

4. Из каких блоков состоит электронный счётчик электрической энергии?

Блок питания, шунт или трансреактор для преобразования тока в пропорциональное ему напряжение, аналого-цифровой преобразователь, микроконтроллер, энергонезависимая память, энергозависимая память, дисплей, органы управления счётчиком, интерфейс передачи данных.

5. Что понимается под электронной пломбой и как реализуется данная функция в счётчике?

Электронная пломба - понятие, используемое для фиксации вскрытия электронного счётчика электрической энергии. При открытии крышки счётчика размыкается электрическая цепь посредством конечного выключателя. Факт обрыва цепи конечного выключателя фиксируется в энергонезависимой неперезаписываемой памяти счётчика и отражается в электронном протоколе действий со счётчиком.

6. В чём состоит назначение АЦП и на какие основные типы разделяют АЦП?

АЦП осуществляет преобразование аналогового сигнала в цифровой вид, для его дальнейшей обработки. Основные типы АЦП параллельные, последовательные, последовательно-параллельные.

7. Какие протоколы передачи данных в основном применяемые в АСКУЭ и их отличие?

В АСКУЭ чаще применяю протоколы RS-485, RS-232, CAN?

Протокол RS-232 предназначен для организации приема-передачи данных между передатчиком или терминалом и приемником или коммуникационным оборудованием по схеме точка-точка.

Протокол RS-485 применяется чаще, потому что в нём используется многоточечная топология, что позволяет подключить несколько приемников и передатчиков.

Протокол CAN (локальной сети контроллеров) изначально был разработан для объединения в сеть автомобильной электроники, сейчас применяется широко в промышленной электронике. Все оконечные устройства шины соединяют линейно трехжильным кабелем, имеющим в начале и в конце согласующие сопротивления, все устройства получают одинаковые данные.

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

### **3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно рейтинговой системе»).

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
ИД-1ук-2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает основные термины и требования предъявляемые к АСКУЭ. Отвечает на поставленные вопросы с некоторыми неточностями. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые
ИД-2ук-2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать	

последовательность шагов для достижения данного результата  
ИД-3ук-2 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения  
ИД-4ук-2 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами  
ИД-5ук-2 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях  
ИД-6ук-2 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)  
ИД-1ПКос-1 Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

результаты и возможные сферы их применения. Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчётов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение). Разрабатывает перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации.