

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП. 15 «Средства и системы учета электроэнергии» является вариативной частью общепрофессиональных дисциплин по учебному плану образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Учебная дисциплина имеет практическую направленность и использует межпредметные связи с дисциплинами ОП.14 Релейная защита и автоматика, ОП.16 Энергосбережение в энергетике.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения, знания и владения

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 9; ПК 3.1; ПК 3.2	– понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	– законодательство в области основ учета электрической энергии; – нормативные документы в области основ учета электрической энергии; – правила и нормы расчетов за оказания услуг по электроснабжению; – правовые и организационные основы на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации АСКУЭ; – процессы учета при передаче и распределении электрической энергии; – схемы включения счетчиков электроэнергии в трехфазную и многофазную сеть; – организацию учета ЭЭ в электрических сетях

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	90
в т. ч.:	
теоретическое обучение	24
практические занятия	36
<i>Самостоятельная работа</i>	30
Промежуточная аттестация зачет с оценкой	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч
1	2	3
Раздел 1. Правовые и организационные основы энергосбытовой деятельности		
Тема 1.1 Система энергосбытовой деятельности	Основные понятия и терминология. Основные задачи. Правовые и организационные основы ЭД.	2
	Построение рынка электроэнергии. Принципиальная схема функционирования рынка электроэнергии в РФ.	
	Понятие сетевая компания. Основные обязанности и деятельность	
	Понятие гарантирующий поставщик. Основные обязанности и деятельность. Структура типового энергосбыта.	
	Самостоятельная работа обучающихся	5
Тема 1.2 Функционирование розничных рынков электроэнергии	Учет потребления. Полезный отпуск	2
	Оплата за ЭЭ. Последствия нарушения обязательств по оплате электрической энергии. Порядок оплаты электрической энергии (мощности). Меры к должникам.	
	Практические занятия: Расчетные способы определения объема потребленной электроэнергии (мощности) и основания для их применения.	4
	Самостоятельная работа обучающихся	5
Раздел 2. Анализ потребления электроэнергии		4
Тема 2.1 Анализ электропотребления на предприятии	Анализ потребления и оценка потенциала энергосбережения с оценкой возможной экономии.	2
	Самостоятельная работа обучающихся	10
Раздел 3. Средства учета электрической энергии		136
Раздел 3.1. Средства учета электрической энергии	Основные типы счетчиков. Конструкция, принцип действия и основные характеристики. Метрологические характеристики цифрового счетчика электрической энергии. Счетчики с регулируемым отбором мощности. Причины появления погрешностей и методы борьбы с ними. Нормально 4 4 - 8 допустимые и предельно возможные внешние воздействующие факторы.	6
	Основные схемы включения в четырехпроводную и трехпроводную сеть трехфазного счетчика электрической энергии, Схема Арона. Особенности применения двухфазных счетчиков на подстанциях .	
	Использование измерительных трансформаторов тока и напряжения совместно со счетчиком. Изучение функциональных возможностей многотарифных счетчиков. Аттеньюаторы и шунты. Применение сглаживающих фильтров.	
	Практические занятия: Определение предельных возможностей счетчика при отклонении частоты и напряжения от номинальной величины.	6
	Измерение потребления мощности счетчиками с интервальными показаниями за сутки (месяц).	6
	Определение показателей качества электрической энергии и потерь при помощи электрического счетчика.	6

	Самостоятельная работа обучающихся	3
Раздел 3.2. АСКУЭ и АИИСКУЭ	Понятие об автоматизированных коммерческих (технических) системах учета электрической энергии. Иерархия многоуровневых АСКУЭ. Перерастание АСКУЭ в информационно -измерительную систему. Использование преобразователей интерфейсов для интеграции в систему счетчиков различного типа и возможностей .	6
	Интерфейсы счетчиков интегрального и интервального учета. Построение графиков нагрузки электроустановки при помощи счетчика.	
	Практические занятия: Пакетное программирование средств учета.	6
	Оптимизация графиков потребления.	6
	Учет коммерческих и технических потерь.	6
	Самостоятельная работа обучающихся	4
Раздел 3.3. Бездоговорное и безучётное потребление. Развитие правовой энергетики.	Бездоговорное и безучетное потребление. Борьба с хищениями электроэнергии.	6
	Прогнозирование потребления энергоресурсов. Основы правовых отношений в электроэнергетике	
	Самостоятельная работа обучающихся	3

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие следующих специальных помещений:

- кабинет информационных технологий - учебная аудитория, оснащенная техническими средствами для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, имеющая следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет", интерактивная доска Smart Board480i со встроенным проектором SMART V25, проектор, экран проекционный.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используется:

- кабинет информатики - компьютерный класс, имеющее следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», интерактивная доска, проектор, экран проекционный.

- читальный зал № 1 – помещение на 106 посадочных мест, оснащенный с компьютерной техникой на 20 посадочных мест, с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения, технология беспроводной локальной сети Wi-Fi..

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основные источники:

1. Попов, Н. М. Измерения в электрических сетях 0,4...10 кВ : учебное пособие для СПО / Н. М. Попов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 228 с. — ISBN 978-5-507-53569-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/491021>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Даценко, В.А. Монтаж, ремонт и эксплуатация электрических распределительных сетей в системах электроснабжения промышленных предприятий [Текст]: учебное пособие / В.А. Даценко, А.А. Сивков, Д.Ю. Герасимов. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. - 132 с.

2. Красник, В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах [Текст] / В. Красник - М.: НЦ ЭНАС, 2009. - 136 с.

3. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок [Текст] / Г.Ф. Куценко. - Мн.: Дизайн ПРО, 2006. - 216 с.

4. Левченко, И.И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах [Текст]: учебное пособие для вузов по направлению «Электроэнергетика» / И.И. Левченко, А.С. Засыпкин, А.А. Аллилуев, Е.И. Сацук. - М.: Изд. дом МЭИ, 2007. - 448 с.

5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 13.01.2003: введ. в действие с 01.07.03 - Новосибирск: Изд-во Сиб. унив., 2011. - 192 с.

6. Правила устройства электроустановок [Текст]: утв. М-вом энергетики Рос. Федерации 08.07.2002: ввод. в действие с 01.01.03.- М.: Кнорус, 2012. - 488 с.
7. ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>
8. Министерство энергетики. Адрес ресурса: <https://minenergo.gov.ru/>
9. БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>
10. База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения ¹	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – законодательство в области основ учета электрической энергии; – нормативные документы в области основ учета электрической энергии; – правила и нормы расчетов за оказания услуг по электроснабжению; – правовые и организационные основы на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации АСКУЭ; – процессы учета при передаче и распределении электрической энергии; – схемы включения счетчиков электроэнергии в трехфазную и многофазную сеть; – организацию учета ЭЭ в электрических сетях	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация
Владения: – современной вычислительной техникой и специализированным программным обеспечением средств учета электрической энергии и мощности, средствами интегрирования приборов учета в современные многоуровневую АСКУЭ; – методами реализации работ по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя;	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

необходимых мероприятий, связанных с диагностикой и испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию; – выполнение работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, в рассмотрении различной технической документации, подготовка необходимых обзоров, отзывов, заключений.	«неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Умения: – понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; – организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; – осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения лабораторных работ. Промежуточная аттестация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации

ДИСЦИПЛИНА ОП.14 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

для студентов

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу учебной дисциплины ОП.15 Средства и системы электроэнергетики.

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- законодательство в области основ учета электрической энергии;
- нормативные документы в области основ учета электрической энергии;
- правила и нормы расчетов за оказания услуг по электроснабжению;
- правовые и организационные основы на предприятии, систему мер по безопасной эксплуатации АСКУЭ;
- процессы учета при передаче и распределении электрической энергии;
- схемы включения счетчиков электроэнергии в трехфазную и многофазную сеть;
- организацию учета ЭЭ в электрических сетях

Уметь:

- понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

Общие и профессиональные компетенции:

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 3.1. Проводить диагностику технического состояния электрического и электромеханического оборудования.

ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

3. Организация контроля и оценки освоения программы дисциплины

Формой промежуточной аттестации обучающихся является дифференцированный зачет, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса, в форме: *защиты выполненных практических работ*.

Защита практических работ - это процесс, который включает подготовку, оформление отчёта и выступление на защите. Чаще всего защита проводится в виде собеседования преподавателя и студента по теоретической и практической частям работы, по данным и результатам оформленного отчёта.

Для защиты выполненных практических работ обучающемуся необходимо представить:

- оформленный отчет по результатам выполнения практических работ;
- доклад о содержании и результатах практических работ;
- презентационный материал (схемы, чертежи, иллюстрации, графики и др.);

При оценивании защиты практической работы студента учитывается:

- Правильность выполнения работы — работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений или исследований.
- Самостоятельно и рационально подготовленное рабочее место и необходимое оборудование.
- Все опыты, измерения или исследования проведены в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов.
- Соблюдены требования техники безопасности.
- В отчёте правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления.
- Правильно выполнен анализ и сформулированы выводы о проделанной работе.

Общие критерии оценки лабораторной работы

(оценивание по 5-тибалльной шкале)

«Отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

б) все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;

в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, вычисления, ответил на все вопросы и сделал выводы;

г) соблюдал требования безопасности труда.

«Хорошо» ставится в том случае, если обучающийся:

допустил два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

«Удовлетворительно» ставится в том случае, если обучающийся:

в ходе проведения опыта и измерений допустил в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, таблицах, схемах, и т.д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения,

ИЛИ работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

«Неудовлетворительно» ставится в том случае, если:

а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов,

б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,

в) или в ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные выше,

г) или учащийся совсем не выполнил работу или не соблюдал требований безопасности труда.

4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Примерные тестовые задания

1. Каковы основные недостатки приборного учета электроэнергии, выполненного только на базе электросчетчиков?

- 1) грубая аппроксимация реального процесса электропотребления
- 2) неполнота и фрагментарность энергоучета
- 3) низкая точность и достоверность
- 4) анахронизм
- 5) малая информативность и высокая трудоемкость
- 6) низкий класс точности приборов учета

2. Каковы преимущества автоматизированного учета электроэнергии на промышленных предприятиях?

- 1) минимум участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных
- 2) достоверность, точность, оперативность контроля за энергопотреблением
- 3) гибкость и адаптация к различным тарифным системам

4) возможность минимизации энергозатрат на основе полного контроля всего процесса энергопотребления

3. Является ли истинным утверждение – Преимуществом автоматизированного учета электроэнергии по отношению к обычному приборному учету является возможность минимизации энергозатрат на основе полного процесса энергопотребления?

- 1) да, является
- 2) нет, не является

4. На верхнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- 1) ПЭВМ
- 2) контроллер
- 3) первичные измерительные преобразователи

5. На среднем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- 1) ПЭВМ
- 2) контроллер
- 3) первичные измерительные преобразователи

6. На нижнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- 1) ПЭВМ
- 2) контроллер
- 3) первичные измерительные преобразователи

7. Сколько иерархических уровней имеет обобщенная структурная схема АСКУЭ?

- 1) два
- 2) три
- 3) пять

8. Как классифицируют АСКУЭ по способу доступа информации?

- 1) централизованные
- 2) децентрализованные

9. Какие виды учета электроэнергии реализуют на предприятиях?

- 1) коммерческий
- 2) технический
- 3) бухгалтерский
- 4) статистический

10. Какие объекты должны обязательно выделяться в группы учета для коммерческой АСКУЭ?

1) потребители разных тарифных групп

2) субагенты

3) все потребители

Приложение 1. Бланк теста

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» Уральский лесотехнический колледж 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) ОП.15. Средства и системы учета электроэнергии 2 курс, 4 семестр	
Студент _____ группа _____ ФИО	Оценка _____
Вопрос	Ответ
1 Какие виды учета электроэнергии реализуют на предприятиях?: Тип вопроса: 2. Выбор возможных правильных ответов Цена вопроса (баллов): 1 Вариантов ответов: 1) коммерческий 2) технический 3) бухгалтерский 4) статистический	
Согласовано Председатель ЦК _____ / _____ ФИО	Преподаватель _____ / _____ ФИО