

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и систем
управления **А.В. Бурковский**
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Средства и системы учета электроэнергии»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа Электроэнергетические системы

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы ст. преподаватель  /Ю.А. Перцев/

И.о. заведующего кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения  /В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП  /В.П. Шелякин/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний о составе, структуре, свойствах и принципах работы средств и систем учета электроэнергии в энергетических системах

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучить возможности автоматизации технического и коммерческого учета электроэнергии

Освоить основы теории, расчета и построения автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии и их элементов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Средства и системы учета электроэнергии» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Средства и системы учета электроэнергии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом энергосистемы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать подлежащие учету показатели, определяющие качество электрической энергии и устройства, обеспечивающие их измерения
	уметь выбирать надлежащие устройства, обеспечивающие контроль и учет электроэнергии
	владеть практическими навыками по работе с системами автоматического контроля и учета электроэнергии

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Средства и системы учета электроэнергии» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	36	36

В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	99	99
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180
з.е.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	16	16	-
В том числе:			
Лекции	6	6	-
Практические занятия (ПЗ)	10	10	-
Самостоятельная работа	155	155	-
Часы на контроль	9	9	-
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	-
Общая трудоемкость академические часы	180	180	0
з.е.	5	5	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----	------------

1	Общие положения и требования к системам учета электроэнергии	Введение. Требования к учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Технологическое присоединение к электросетям. Условия на организацию расчетного учета электроэнергии. Виды учета	4	2	14	20
2	Счетчики электрической энергии. Эксплуатация приборов учета электрической энергии	Порядок выбора и проверки счетчиков. Однофазные однотарифные индукционные счетчики. Однофазные многофункциональные многотарифные счетчики. Схемы включения счетчиков. Микропроцессорные счетчики электроэнергии	4	2	14	20
3	Измерительные комплексы по учету электроэнергии	Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии. Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к исполнению вторичных цепей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения. Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов по учету электроэнергии. Документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии. Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии	4	2	14	20
4	Автоматизация учета электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на точность учета	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи. Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКУЭ). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи.	2	4	14	20
5	Организация АСКУЭ	Основные принципы организации и требования к системам учета и контроля электроэнергии. Проектирование АСКУЭ.	2	4	22	28
6	Использование SCADA-систем в АСКУЭ	Определение SCADA – систем. Использование SCADA в АСКУЭ	2	4	21	27
Итого			18	18	99	135

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие положения и требования к системам учета электроэнергии	Введение. Требования к учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. Технологическое присоединение к электросетям. Условия на организацию расчетного учета электроэнергии. Виды учета	1	2	25	28
2	Счетчики электрической энергии. Эксплуатация приборов учета электрической энергии	Порядок выбора и проверки счетчиков. Однофазные однотарифные индукционные счетчики. Однофазные многофункциональные многотарифные счетчики. Схемы включения счетчиков. Микропроцессорные счетчики электроэнергии	1	2	25	28
3	Измерительные комплексы по учету электроэнергии	Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии. Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Состав и требования к исполнению вторичных цепей. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Назначение, технические характеристики и паспортные данные. Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения. Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов по учету	1	2	25	28

		электроэнергии. Документация на измерительные комплексы по учету электроэнергии. Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии				
4	Автоматизация учета электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на точность учета	Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Назначение, основные выполняемые задачи. Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-измерительный комплекс (ИИК). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ). Типовая структура АИИС КУЭ. Информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Основные и резервные каналы связи.	1	2	30	33
5	Организация АСКУЭ	Основные принципы организации и требования к системам учета и контроля электроэнергии. Проектирование АСКУЭ.	1	1	25	27
6	Использование SCADA-систем в АСКУЭ	Определение SCADA – систем. Использование SCADA в АСКУЭ	1	1	25	27
Итого			6	10	155	171

5.2 Перечень лабораторных работ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение лабораторных работ

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать подлежащие учету показатели, определяющие качество электрической энергии и устройства, обеспечивающие их измерения	Активная работа на практических занятиях,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать надлежащие устройства, обеспечивающие	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	контроль и учет электроэнергии			в рабочих программах
	владеть практическими навыками по работе с системами автоматического контроля и учета электроэнергии	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать подлежащие учету показатели, определяющие качество электрической энергии и устройства, обеспечивающие их измерения	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выбирать надлежащие устройства, обеспечивающие контроль и учет электроэнергии	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками по работе с системами автоматического контроля и учета электроэнергии	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

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

- а) грубая аппроксимация реального процесса электропотребления;
- б) неполнота и фрагментарность энергоучета;
- в) низкая точность и достоверность;
- г) анахронизм;
- д) малая информативность и высокая трудоемкость;
- е) низкий класс точности приборов учета.

2. Каковы преимущества автоматизированного учета электроэнергии на промышленных предприятиях?

- а) минимум участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных;
- б) достоверность, точность, оперативность контроля за энергопотреблением;
- в) гибкость и адаптация к различным тарифным системам;
- г) 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?

- а) да, является;
- б) нет, не является.

4. На верхнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- а) ПЭВМ;
- б) контроллер.
- в) первичные измерительные преобразователи

5. На среднем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- а) ПЭВМ;
- б) контроллер;
- в) первичные измерительные преобразователи.

6. На нижнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:

- а) ПЭВМ;
- б) контроллер;
- в) первичные измерительные преобразователи.

7. Сколько иерархических уровней имеет обобщенная структурная схема АСКУЭ?

- а) два;
- б) три;
- в) пять.

8. Как классифицируют АСКУЭ по способу доступа информации?

- а) централизованные;
- в) децентрализованные.

9. Какие виды учета электроэнергии реализуют на предприятиях?

- а) коммерческий;
- б) технический;
- в) бухгалтерский;
- г) статистический.

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

- а) потребители разных тарифных групп;
- б) субагенты;

в) все потребители.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Каковы преимущества автоматизированного учета электроэнергии на промышленных предприятиях?

- а) минимум участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных;
- б) фрагментарность энергоучета;
- в) более высокая методичность измерения

2. Каковы основные недостатки приборного учета электроэнергии на промышленных предприятиях, выполненного на базе только электросчетчиков?

- а) малая информативность и высокая трудоемкость;
- б) простота измерений;
- в) применение простейших приборов для измерений.

3. Когда можно использовать приборы учета пониженного класса точности?

- а) в техническом учете;
- б) в централизованном учете;
- в) в проверочном учете

4. Должны ли опломбироваться средства измерения и клеммные соединения для технического учета электроэнергии?

- а) нет;
- б) да;
- в) обязательно.

5. На каком уровне АСКУЭ промышленного предприятия используется сервер центра сбора и обработки данных?

- а) четвертом уровне;
- б) третьем уровне;
- в) втором уровне.

6. Учет электроэнергии для контроля электропотребления на предприятии его внутризаводскими потребителями и выявления структуры внутризаводского электропотребления это

- а) технический учет;
- б) внутризаводской учет;
- в) контрольный учет.

7. Учет электроэнергии для производства денежных расчетов между потребителем и поставщиком электроэнергии – это

- а) коммерческий учет;
- б) технический учет;
- в) балансовый учет.

8. Когда можно использовать приборы учета пониженного класса точности?

- а) в техническом учете;
- б) в централизованном учете;
- в) в проверочном учете.

9. По способу включения счетчики могут быть
- а) счетчиками косвенного включения;
 - б) счетчиками внутреннего включения;
 - в) счетчиками наружного включения

10. Счётчики косвенного включения не подключают через
- а) емкостные датчики;
 - б) измерительные трансформаторы напряжения;
 - в) измерительные трансформаторы тока.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В многоуровневой АСКУЭ для территориально распределенных предприятий или . энергосистемы

- а) счетчики могут опрашиваться с помощью переносного компьютера;
- б) АРМы пользователей подключаются к центрам сбора данных через контроллер;
- в) обработка данных первого уровня происходит с с помощью переносного компьютера.

2. В АСКУЭ с проведением автоматического опроса счетчиков локальным центром сбора и обработки данных

- а) счетчики постоянно связаны с центром сбора данных прямыми каналами связи;
- б) сбор данных в БД происходит постоянно;
- в) счетчики опрашиваются в соответствии с иерархией.

3. В АСКУЭ с проведением опроса счетчиков переносным компьютером через преобразователь интерфейсов, мультиплексор или модем и

- а) счетчики не объединены общей шиной или по интерфейсу «токовая петля»;
- б) счетчики объединены общей шиной или по интерфейсу «токовая петля»;
- в) счетчики закольцованы на интерфейс «токовая петля».

4. В АСКУЭ с проведением опроса счетчиков через оптический порт...

- а) счетчики не объединены между собой.;
- б) между счетчиками и центром сбора данных есть связь;
- в) опрос производится по wifi.

5. Буква S в классе точности после цифр вводится когда

- а) диапазон измерения (1 %—120 %) Ином;
- б) диапазон измерения (5 %—120 %) Ином;
- в) диапазон измерения (10 %—120 %) Ином.

6. При подключении новых потребителей мощность до 750 кВ•А или замене приборов учета классы точности следует повышать

- а) до 1,0 на напряжении до 35 кВ и до 0,5S на напряжении 110 кВ и выше;
- б) до 0,5 на напряжении до 35 кВ и до 0,2S на напряжении 110 кВ и выше;
- в) до 0,2S на напряжении до 35 кВ и до 0,5S на напряжении 110 кВ и выше.

7. В схеме включения счетчика СР4 в 3-х проводную сеть

- а) токовые катушки счетчика включены на линейные токи, а катушки напряжения на чужие фазы;

- б) токовые катушки счетчика включены на фазные токи, а катушки напряжения на свои фазы;
- в) токовые катушки и катушки напряжения счетчика включены на чужие фазы.

8. Установка многотарифных микропроцессорных счетчиков не позволит перейти на расчёт по

- а) сложности нагрузки;
- б) дифференцированным тарифам;
- в) фактической нагрузке.

9. Приборы коммерческого учета электроэнергии, работающие в составе АСКУЭ должны иметь

- а) межповерочный интервал - не менее 6 лет;
- б) срок службы не менее 10 лет;
- в) погрешность хода внутреннего таймера не более 1 сек. в сутки.

10. SCADA TRACE MODE может быть использована для учета

- а) холодной и горячей воды;
- б) только электроэнергии;
- в) металлических деталей.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Особенности учета электроэнергии на предприятии.
2. Понятие средства учета электроэнергии,
3. Классификация счетчиков по количеству фаз, виду измеряемой энергии, количеству подходящих проводников, по способу включения и количеству тарифов.
4. Обозначение и характеристики счетчиков.
5. Счетчики активной и реактивной энергии.
6. Индукционные счетчики электрической энергии: устройство, принцип действия и упрощенная схема.
7. Порог чувствительности и класс точности индукционного счетчика.
8. Устройство и принцип действия трехфазных счетчиков для измерения активной энергии.
9. Устройство и принцип действия трехфазных счетчиков для измерения реактивной энергии.
10. Включение счетчиков через трансформатор тока и напряжения.
11. Электронные счетчики электрической энергии: понятие, достоинства и недостатки.
12. Микропроцессорные счетчики: понятие и особенности.
13. Понятие об автоматической системе контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

14. Уровни структуры АСКУЭ.
15. Коммерческие и технические АСКУЭ.
16. Варианты организации и построения АСКУЭ.
17. Экономическая эффективность АСКУЭ промышленных предприятий.
18. Требования к расчетным счетчикам электрической энергии.
19. Требования к приборам коммерческого учета электроэнергии, работающих в составе АСКУЭ.
20. Требования к измерительным трансформаторам.
21. Требования к местам установки приборов учета.
22. Основные задачи SCADA-СИСТЕМЫ и ее наиболее важные компоненты.
23. Уровни систем с использованием SCADA.
24. Функции SCADA. Характеристики SCADA-СИСТЕМЫ.
25. Зарубежные и отечественные SCADA-СИСТЕМЫ.
26. Использование SCADA TRACE MODE для разработки систем учета электроэнергии.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие положения и требования к системам учета электроэнергии	ПК-1	Тест
2	Счетчики электрической энергии.	ПК-1	Опрос
3	Измерительные комплексы по учету электроэнергии	ПК-1	Тест

4	Влияние качества электроэнергии на точность учета	ПК-1	Контрольная работа
5	Организация АСКУЭ	ПК-1	Тест
6	Использование SCADA-систем в АСКУЭ	ПК-1	Тест

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения : Учебное пособие / В. И. Васильченко [и др.] ; Васильченко В. И. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 243 с. - ISBN 978-5-361-00145-3.URL:

2. Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении. РД 34.09.101-94 с изменением № 1. — М: ЭНАС, 2017. — 46 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS URL: <https://www.iprbookshop.ru/76209.html>.

3. Захаров В.А. Метрологическое обеспечение измерительных систем. В 2 частях. Ч.2. Системы учета электрической и тепловой энергии : учебное пособие / В.А. Захаров, А.С. Волегов. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018. — 232 с. // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS URL:
<https://www.iprbookshop.ru/106420.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- WIN HOME 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR;
- OpenOffice;
- Google Chrome;
- Adobe Acrobat Reader;
- Компас-График LT.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– Российское образование. Федеральный портал.
<http://www.edu.ru/>

- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса:

<http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

– Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления.

Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>

- Marketelectro Отраслевой электротехнический портал.

Представлены

новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты,

библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса:

<https://marketelectro.ru/>

- Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>

– База данных по электрическим сетям и электрооборудованию URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

– База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины «Средства и системы учета электроэнергии» требует наличия учебной аудитории для проведения лекционных занятий.

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

- проектор;
- экран.

Переносное техническое оборудование:

- переносной компьютер.

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория.

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры в сборе – 20 шт.

Для самостоятельной работы используется «Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. Аудитория для самостоятельной работы»

Оборудование аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья).

Технические средства обучения:

– персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Средства и системы учета электроэнергии» .

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки систем защиты от перенапряжений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведу- ющего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализированы разделы 8.1, 8.2 пункта 8, а именно «Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины», «Лицензионное программное обеспечение», «Свободно распространяемое и бесплатное программное обеспечение», «Современные профессиональные базы данных». Актуализирован пункт 9 «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса»	31.08.2025	