

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета _____ Бурковский А.В.
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Средства и системы учета электроэнергии»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

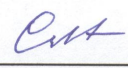
Магистерская программа «Электроэнергетические системы»

Квалификация выпускника магистр

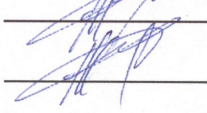
Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы _____  /Савельева Е.Л./

Заведующий кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения _____  /Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП _____  /Шелякин В.П./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

понимание принципов работы средств и систем учета электроэнергии в энергетических системах

1.2. Задачи освоения дисциплины

показать возможности автоматизации технического и коммерческого учета электроэнергии

знать основы теории, расчет и посторенные режимов работы 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	144	144
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180
з.е.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	154	154
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость академические часы	180	180
з.е.	5	5

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	24	30
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	24	30
3	Измерительные	Состав измерительных комплексов по учету	4	2	24	30

	комплексы по учету электроэнергии	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	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	24	30
5	Проектирование и организация АСКУЭ и АИИС КУЭ	Основные принципы организации и требования к системам учета и контроля электроэнергии. Проектирование АИИС КУЭ. Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект). Монтаж и наладка АИИС КУЭ. Испытания и сертификация АИИС КУЭ. Сервисное (постгарантийное) обеспечение АИИС КУЭ. Нормируемые метрологические характеристики и погрешности измерительных каналов. Методика расчета.	2	4	24	30
6	Использование SCADA-систем на верхнем уровне АИИС КУЭ	Определение SCADA – систем. Разработка и использование SCADA – систем на верхнем уровне АИИС КУЭ.	2	4	24	30
Итого			18	18	144	180

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	2	2	24	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	2	2	26	30
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	2	2	26	30

		учету 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.	-	2	26	28
5	Проектирование и организация АСКУЭ и АИИС КУЭ	Основные принципы организации и требования к системам учета и контроля электроэнергии. Проектирование АИИС КУЭ. Предпроектные и проектные стадии создания АИИС КУЭ (технический проект, рабочий проект). Монтаж и наладка АИИС КУЭ. Испытания и сертификация АИИС КУЭ. Сервисное (постгарантийное) обеспечение АИИС КУЭ. Нормируемые метрологические характеристики и погрешности измерительных каналов. Методика расчета.	-	4	26	30
6	Использование SCADA-систем на верхнем уровне АИИС КУЭ	Определение SCADA – систем. Разработка и использование SCADA – систем на верхнем уровне АИИС КУЭ.	-	4	26	30
Итого			6	16	154	176

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	устройства, обеспечивающие их измерения			
	уметь выбирать надлежащие устройства, обеспечивающие контроль и учет электроэнергии	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный 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, 3 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?
 - 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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Изучение распределения электроэнергии
2. Изучить номенклатуру элементов расхода электроэнергии на собственные нужды предприятий.
3. Изучить номенклатуру элементов расхода электроэнергии на собственные нужды гидроэлектростанций.
4. Изучить номенклатуру элементов расхода электроэнергии на собственные нужды теплостанций
5. Изучить номенклатуру элементов расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций.
6. Изучить номенклатуру элементов расхода электроэнергии на хозяйственные нужды.
7. Изучение документации расхода электроэнергии на станциях.
8. Изучение документации расхода электроэнергии на собственные нужды.
9. Исследовать энергосберегающие технологии для квартиры.
10. Исследовать энергосберегающее электрооборудование для квартиры. Выбор более экономичного варианта электроснабжения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных

задач

1. Изучение расчетов активной энергии на станциях.
2. Рассчитать потери электроэнергии по существующим методикам.
3. Порядок выбора счетчиков электрической энергии
4. Проверка счетчиков электрической энергии
5. Научиться работать с программой обслуживания многофункциональных счетчиков
6. Научиться работать с программой обслуживания однотарифных счетчиков
7. Научиться работать с программой обслуживания многотарифных счетчиков
8. Научиться работать с программой обслуживания индукционных счетчиков
9. Научиться работать с программой обслуживания многофункциональных счетчиков
10. Изучение и составления акта о балансе электроэнергии на подстанции.
11. Расчет погрешности измерительного канала АСКУЭ промышленного предприятия
12. Мониторинг электрической сети в SCADA системе ГНИЭС
13. Чему равен масштабный коэффициент K канала учета АСКУЭ, к которому подключен индукционный счетчик с передаточным числом 450 об/кВт-ч, установленный в сети 0,4 кВ через измерительный трансформатор тока с $K_{tt}=1400/5$ и формирующий 4 имп/об.?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с

оценок

1. Энергоучет как инструмент энергоснабжения
2. Назовите цель учета электроэнергии?
3. Укажите требования к качеству электроэнергии?
4. Какие возможности должна обеспечивать организация учета активной электроэнергии?
5. Укажите особенности организации учета электроэнергии?
6. Укажите особенности организации эксплуатации средств учета электроэнергии?
7. Перечислите причины нарушения учета электроэнергии?
8. Укажите неисправности счетчика при несоблюдении нормальных условий его работы?
9. В каких случаях необходимо применять автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии?
10. Где устанавливаются расчетные счётчики?
11. Классификация систем АСКУЭ
12. Структура АСКУЭ
13. Техническое обеспечение АСКУЭ
14. Метрологическое обеспечение АСКУЭ
15. Какие требования предъявляются к средствам инструментального обеспечения АСКУЭ ?
16. Как осуществляется целенаправленное регулирование энергопотребления с помощью АСКУЭ?
17. Как учитывается сложившаяся инфраструктура энергетического учета при создании систем автоматизированного контроля и учета?
18. Что позволило разработать универсальные автоматизированные системы, адаптируемые к любым дифференциальным тарифам?
19. Перечислите подсистемы АСКУЭ оптового рынка электроэнергии.
20. Системный подход и системный анализ в проектировании АСУ ТП электроснабжением
21. Модели и моделирование в задачах проектирования АСУ ТП электроснабжением
22. Алгоритмизация и основные особенности алгоритмов, используемых в АСУ ТП электроснабжением
23. Основные виды обеспечения АСУ ТП электроснабжением
24. Основные структурные аспекты построения автоматизированных систем управления электроснабжением промышленных объектов (систем)
25. Особенности организации и функционирования автоматизированных систем диспетчерского управления электроснабжением

26. Что понимается под АСКУЭ?
27. Особенности организации и функционирования автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ)
28. Основные программно-технические средства и средства телекоммуникации, используемые при создании АСУ ТП электроснабжением
29. Особенности решения функциональных задач автоматизированного управления электроснабжением

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по тест-билетам, содержит 10 вопросов и представляется в письменном виде. Студенту выдается случайный билет. Проводится в аудитории для практических или лекционных занятий. Время проведения – 20 минут. Ответы даются без использования справочной литературы и средств коммуникации. Результат сообщается сразу.

Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 7 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 9 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 9 до 10 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. Эксплуатация приборов учета электрической энергии	ПК-1	Тест
3	Измерительные комплексы по учету электроэнергии	ПК-1	Тест
4	Автоматизация учета электроэнергии. Влияние качества электроэнергии на точность учета	ПК-1	Тест
5	Проектирование и организация АСКУЭ и АИИС КУЭ	ПК-1	Тест
6	Использование SCADA-систем на верхнем уровне АИИС КУЭ	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. Митрофанов, С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.В. Митрофанов, О.И. Кильметьева. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 126 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97991>.

2. Курс лекций по теме «Учет и реализация электрической энергии» Код доступа: [lektsiya_uchet_i_realizatsiya_elektricheskoy_energiii.docx](#)

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 и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- AdobeAcrobatReader;
- Internet explorer;
- Компас-ГрафикLT;

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

- <http://window.edu.ru>
- <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

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. При проведении лабораторных занятий, используется специализированная учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

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 учета электроэнергии. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории и на экскурсиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проведением теста.

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
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: - 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 начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
--	---

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
3			