

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета Энергетики и систем электроснабжения А.В. Бурковский

«30» апреля 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Средства и системы учета электроэнергии»

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

/Тихонов А.В./

Заведующий кафедрой
Электромеханических
систем и электроснабжения

/Шелякин В.П./

Руководитель ОПОП

/Ситников Н.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование профессиональных компетенций, определяющих способность выбора приборов учета электрической энергии в разнообразных практических приложениях.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Изучение характеристик отечественных и зарубежных многотарифных счетчиков электрической энергии и мощности
- Изучение способов интегрирования приборов учета в автоматизированные системы учета
- Изучение методологических основ построения АСКУЭ и АИИСКУЭ;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Средства и системы учета электроэнергии» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-3 - способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования

ПК-4 - способностью проводить обоснование проектных решений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать – процессы учета при передаче и распределении электрической энергии; – схемы включения счетчиков электроэнергии в трехфазную и многофазную сеть; – организацию учета ЭЭ в электрических сетях
	Уметь проводить работы по проектированию, информационному обслуживанию, организации труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю
	Владеть Методами реализации работ по осуществлению исследований, разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с диагностикой и испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также в выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, в рассмотрении различной технической документации, подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения

ПК-4	Знать - технические характеристики и интерфейсы современных многотарифных счетчиков электрической энергии и мощности - архитектуру современных АСКУЭ (АСТУЭ) и АИИСКУЭ
	Уметь использовать результаты, получаемые при эксплуатации автоматизированных систем коммерческого учета при формировании договорных отношений между энергоснабжающей организацией и потребителем.
	Владеть современной вычислительной техникой и специализированным программным обеспечением средств учета электрической энергии и мощности, средствами интегрирования приборов учета в современные многоуровневую АСКУЭ

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
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	180 5	180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		10
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	153	153
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
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	Средства учета электрической энергии	Электроэнергия как особый вид товара. Свойства и особенности современной структуры электроэнергетического рынка. Гражданский кодекс РФ и ФЗ «Об электроэнергетике». Юридические гарантии населению. Разделение функций продажи и технического обслуживания электроэнергетики, как товара.	4	-	-	8
2	Иерархия средств учета и их характеристики	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. Определение предельных возможностей счетчика при отклонении частоты и напряжения от номинальной величины.				
3	Основные схемы включения счетчиков в трехфазную и однофазную сети	Основные схемы включения в четырехпроводную и трехпроводную сеть трехфазного счетчика электрической энергии, Схема Арона. Особенности применения двухфазных счетчиков на подстанциях.	4	4	-	8
4	Расширение диапазона показаний приборов учета	Использование измерительных трансформаторов тока и напряжения совместно со счетчиком. Измерение потребления мощности счетчиками с интервальными показаниями за сутки (месяц). Изучение функциональных возможностей многотарифных счетчиков. Аттеньюаторы и шунты. Применение сглаживающих фильтров. Определение показателей качества электрической энергии и потерь при помощи электрического счетчика.	4	8	-	8
5	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.	4	4	-	8
6	Характеристики интерфейсов современных средств учета	Интерфейсы счетчиков интегрального и интервального учета. Пакетное программирование средств учета. Построение графиков нагрузки электроустановки при помощи счетчика. Оптимизация графиков потребления. Учет коммерческих и технических потерь.	4	4	-	8
7	Энергосбытовая деятельность. Борьба с безучетным потреблением энергии.	Структура энергосбытовой компании. Функции служб. Организация эксплуатации средств и систем учета. Бездоговорное и безучетное потребление. Борьба с хищениям электроэнергии. Порядок заключения договора пользования электроэнергией.	4	8	-	8
8	Развитие правовой	Энергоаудит и энергосервис. Виды энергосервисных компаний.	8	4	-	16

	энергетики. Энергосервисная деятельность	Прогнозирование потребления энергоресурсов. Основы правовых отношении в электроэнергетике				
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Средства учета электрической энергии	Электроэнергия как особый вид товара. Свойства и особенности современной структуры электроэнергетического рынка. Гражданский кодекс РФ и ФЗ «Об электроэнергетике». Юридические гарантии населению. Разделение функций продажи и технического обслуживания электроэнергетики, как товара.	1	4	-	15
2	Иерархия средств учета и их характеристики	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 допустимые и предельно возможные внешние воздействующие факторы. Определение предельных возможностей счетчика при отклонении частоты и напряжения от номинальной величины.	1	-	-	20
3	Основные схемы включения счетчиков в трехфазную и однофазную сети	Основные схемы включения в четырехпроводную и трехпроводную сеть трехфазного счетчика электрической энергии, Схема Арона. Особенности применения двухфазных счетчиков на подстанциях.	1	-	-	25
4	Расширение диапазона показаний приборов учета	Использование измерительных трансформаторов тока и напряжения совместно со счетчиком. Измерение потребления мощности счетчиками с интервальными показаниями за сутки (месяц). Изучение функциональных возможностей многотарифных счетчиков. Аттеньюаторы и шунты. Применение сглаживающих фильтров. Определение показателей качества электрической энергии и потерь при помощи электрического счетчика.	1	2	-	25
5	АСКУЭ и АИИСКУЭ	Понятие об автоматизированных коммерческих (технических) системах учета электрической энергии.	2	-	-	25

		Иерархия многоуровневых АСКУЭ. Перерастание АСКУЭ в информационно-измерительную систему. Использование преобразователей интерфейсов для интеграции в систему счетчиков различного типа и возможностей.				
6	Характеристики интерфейсов современных средств учета	Интерфейсы счетчиков интегрального и интервального учета. Пакетное программирование средств учета. Построение графиков нагрузки электроустановки при помощи счетчика. Оптимизация графиков потребления. Учет коммерческих и технических потерь.	1	2	-	13
7	Энергосбытовая деятельность. Борьба с безучетным потреблением энергии.	Структура энергосбытовой компании. Функции служб. Организация эксплуатации средств и систем учета. Бездоговорное и безучетное потребление. Борьба с хищениями электроэнергии. Порядок заключения договора пользования электроэнергией.	1	2	-	15
8	Развитие правовой энергетики. Энергосервисная деятельность	Энергоаудит и энергосервис. Виды энергосервисных компаний. Прогнозирование потребления энергоресурсов. Основы правовых отношений в электроэнергетике	1	4	-	15
Итого			8	10	153	171

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 предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, 10.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование системы учета электроэнергии объекта электроснабжения»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Овладение навыками проектирования систем электроснабжения объектов, различного назначения.
- Овладения методами выбора систем учета электроэнергии для конкретного объекта.
- Изучение систем учета потребляемой электрической энергии

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	укажите критерий	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 7 семестре для очной формы обучения, 10 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-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из)	Решение стандартных	Задачи решены в	Продемонстрирован	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	раздела 3 рабочей программы)	практических задач	полном объеме и получены верные ответы	верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	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
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	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 (переносится из раздела 3 рабочей программы)	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

- Каковы основные недостатки приборного учета электроэнергии, выполненного только на базе электросчетчиков?
 - грубая аппроксимация реального процесса электропотребления
 - неполнота и фрагментарность энергоучета
 - низкая точность и достоверность
 - анахронизм
 - малая информативность и высокая трудоемкость
 - низкий класс точности приборов учета
- Каковы преимущества автоматизированного учета электроэнергии на промышленных предприятиях?
 - минимум участия человека на этапе измерения, сбора и обработки данных
 - достоверность, точность, оперативность контроля за энергопотреблением
 - гибкость и адаптация к различным тарифным системам
 - возможность минимизации энергозатрат на основе полного контроля всего процесса энергопотребления
- Является ли истинным утверждение – Преимуществом автоматизированного учета электроэнергии по отношению к обычному приборному учету является возможность минимизации энергозатрат на основе полного процесса энергопотребления?
 - да, является
 - нет, не является
- На верхнем уровне АСКУЭ используются соответствующие технические средства:
 - ПЭВМ
 - контроллер
 - 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 односторонних 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 составление 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 заданий для подготовки к экзамену

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

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 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 10 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 18 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы	Код	Наименование оценочного
-------	------------------------	-----	-------------------------

	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	средства
1	Средства учета электрической энергии	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
2	Иерархия средств учета и их характеристики	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
3	Основные схемы включения счетчиков в трехфазную и однофазную сети	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
4	Расширение диапазона показаний приборов учета	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
5	АСКУЭ и АИИСКУЭ	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
6	Характеристики интерфейсов современных средств учета	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
7	Энергосбытовая деятельность. Борьба с безучетным потреблением энергии.		Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
8	Развитие правовой энергетики. Энергосервисная деятельность		Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.

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

Тестирование осуществляется 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 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 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.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Белоусов Ю.М. Поверка и калибровка счетчиков электрической энергии переменного тока [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Белоусов Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2007.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44276.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Рощин В.А. Схемы включения счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс]: производственно-практическое издание/ Рощин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2008.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17818.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Епифанцев А.В. Правовое регулирование рынков тепловой и электрической энергии. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Епифанцев А.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 34 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44994.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Вострокнутов Н.Н. Устройство, свойства погрешности и поверка современных счетчиков электрической энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вострокнутов Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64349.html>.— ЭБС «IPRbooks»

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;
- Adobe Acrobat Reader;
- Internet explorer;
- SMath Studio;
- 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

- <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/>
- Министерство энергетики. Адрес ресурса: <https://minenergo.gov.ru/>
- 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.

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 выбора и расчета систем учета электрической энергии. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

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

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: - 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 экзаменом, экзаменом 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	30.08.2018	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	