

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2021

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Измерение и учет электроэнергии

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика

Направленность (профиль)

и электротехника

Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2021

Реализуется в 4 семестре

Пятигорск, 2021 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины являются:

Основной целью учета электроэнергии является:

получение достоверной информации о количестве производства; передачи, распределения и потребления электрической энергии и мощности на оптовом рынке ЕЭС России и розничном рынке потребления для решения следующих технико-экономических задач на всех уровнях управления в энергетике.

Исходя из поставленных целей, задачами изучения дисциплины являются:

- финансовые (коммерческие) расчеты за электроэнергию и мощность между субъектами оптового и розничного рынка потребления;
- управление режимами электропотребления;
- определение и прогнозирование всех составляющих баланса электроэнергии (выработка, отпуск с шин, потери и т.д.);
- определение и прогнозирование удельных расходов топлива на электростанциях;
- определение стоимости и себестоимости производства, передачи и распределения электроэнергии и мощности;
- контроль технического состояния и соответствие требованиям нормативно-технических документов систем учета электроэнергии в электроустановках.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ уметь:

устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности.

владеть:

навыками обеспечения параметров режима системы электроснабжения объекта

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Измерение и учет электроэнергии» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В.-Б1.В.02 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Ее освоение проходит в 4 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.О.16 Математика и Б1.О.21 Теоретические основы электротехники.

4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины будет необходимо в дальнейшем по следующим дисциплинам: «Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети».

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ПК-2	Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов
Индикаторы достижения компетенций	ИД-3ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта

5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ	ПК-2
Уметь: устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности.	ПК-2
Владеть: навыками обеспечения параметров режима системы электроснабжения объекта	ПК-2

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	
Объем занятий: Итого	108 ч.	4 з.е.
В т.ч. аудиторных	81 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных занятий	13,5 ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	27 ч.	
Экзамен – 4 семестр	27 ч.	

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр./акад.)	Самостоятельная
---	--------------------------	-------------------------	---	-----------------

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
1.	Тема 1. Цели и задачи учета электрической энергии.	ПК-2	1,5	1,5	1,5		1,5
2.	Тема 2. Организация учета электрической энергии на электрических станциях, в электрических сетях и у потребителей.	ПК-2	1,5				1,5
3.	Тема 3. Требования к счетчикам электрической энергии.	ПК-2	1,5				1,5
4.	Тема 4. Электронные счетчики.	ПК-2	1,5	1,5			1,5
5.	Тема 5. Однофазные электронные счетчики.	ПК-2	1,5				1,5
6.	Тема 6. Трехфазные многофункциональные многотарифные счетчики электрической энергии.	ПК-2	1,5	1,5			1,5
7.	Тема 7. Схемы включения трехфазных счетчиков.	ПК-2	1,5				1,5
8.	Тема 8. Прямое измерение мощности.	ПК-2	1,5	1,5	1,5		1,5
9.	Тема 9. Косвенное измерение мощности. Метод вольтметра и амперметра.	ПК-2	1,5				1,5
10.	Тема 10. Метод одного, двух трех ваттметров.	ПК-2	1,5				1,5
11.	Тема 11. Назначение и использование токовых шунтов.		1,5	1,5	1,5		1,5
12.	Тема 12. Назначение и использование добавочного сопротивления для изменения напряжения.	ПК-2	1,5				1,5
13.	Тема 13. Применение трансформаторов тока.	ПК-2	1,5				1,5
14.	Тема 14. Применение трансформаторов напряжения.	ПК-2	1,5	1,5	3/4		1,5
15.	Тема 15. Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ПК-2	1,5	1,5	1,5		1,5
16.	Тема 16. Мониторинг потерь электроэнергии.	ПК-2	1,5	1,5	1,5		1,5
17.	Тема 17. Технологический расход мощности и энергии в электрических сетях.	ПК-2	1,5		1,5		1,5
18.	Тема 18. Назначение и функции АИИС КУЭ и АИС КУЭ.	ПК-2	1,5	1,5	1,5		1,5
Итого за 4 семестр			27	13,5	13,58		27

Итого		27	13,5	13,5		27
-------	--	----	------	------	--	----

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)
4 семестр		
1.	Тема 1. Цели и задачи учета электрической энергии. Введение. Цели и задачи учета электрической энергии в электроэнергетических системах. Основные понятия и определения. Коммерческий и технический учет электроэнергии	1,5
2.	Тема 2. Организация учета электрической энергии на электрических станциях, в электрических сетях и у потребителей. Баланс электрической энергии в электрических сетях	1,5
3.	Тема 3. Требования к счетчикам электрической энергии. Основные понятия, термины и определения. Классификация и технические характеристики счетчиков электрической энергии. Порядок выбора счетчиков электрической энергии. Технические требования, предъявляемые к электросчетчикам	1,5
4.	Тема 4. Электронные счетчики. Интерфейсы передачи данных. Внутренняя периферия электронного счетчика. Методы измерений показателей качества	1,5
5.	Тема 5. Однофазные электронные счетчики. Однофазные однотарифные электронные (статические) счетчики электрической энергии. Однофазные многотарифные электронные счетчики электрической энергии. Схемы включения однофазных электросчетчиков.	1,5
6.	Тема 6. Трехфазные многофункциональные многотарифные счетчики электрической энергии. Многофункциональный многотарифный счетчик электрической энергии типа МЕРКУРИЙ 231; МЕРКУРИЙ 230 ART.	1,5
7.	Тема 7. Схемы включения трехфазных счетчиков. Прямое включение; включение в трехфазную 3-х проводную сеть, включение в трехфазную 4-х проводную сеть. Схемы включения трехфазных электросчетчиков в электроустановках до 1000 В.	1,5
8.	Тема 8. Прямое измерение мощности. Общие сведения по измерению мощности прямым способом. Измерение мощности с ваттметра и варметра. Подключение ваттметра в электрическую цепь.	
9.	Тема 9. Косвенное измерение мощности. Метод вольтметра и амперметра. Общие сведения по измерению мощности косвенным способом. Измерение мощности с помощью осциллографа. Измерение мощность с помощью амперметра и вольт-	1,5

	тметра.	
10.	Тема 10. Метод одного, двух трех ваттметров. Измерение мощности трехфазной системы методами одного, двух, трех ваттметров.	1,5
11.	Тема 11. Назначение и использование токовых шунтов. Изменение пределов измерения. Типы шунтов. Расчет токовых шунтов	1,5
12.	Тема 12. Назначение и использование добавочного сопротивления (резистора) для изменения напряжения. Делители напряжения. Измерительные преобразователи. Изготовление добавочного резистора. Измерение больших напряжений. Расчет добавочного сопротивления. Делители напряжения.	1,5
13.	Тема 13. Трансформатор тока. Применение трансформатора тока. Основная конструкция. Режим работы.	1,5
14.	Тема 14. Трансформатор напряжения. Применение трансформаторов напряжения. Основная конструкция. Режим работы.	1,5
15.	Тема 15. Устройство сбора и передачи данных (УСПД) Микропроцессорный контроллер. Накопление и передача информации.	1,5
16.	Тема 16. Мониторинг потерь электроэнергии. Актуальные проблемы функционирования систем учёта электрической энергии. Современное состояние моделей учёта электрической энергии. Особенности расчёта потерь электрической энергии в методе балансовых зон.	1,5
17.	Тема 17. Технологический расход мощности и энергии в электрических сетях. Технологический расход мощности и энергии, составляющие баланса электроэнергии, учет потоков и расхода электроэнергии в энергосистеме.	1,5
18.	Тема 18. Назначение и функции АИИС КУЭ и АИС КУЭ. Назначение и цель создания автоматизированной системы учета. Основные понятия.	1,5
	Итого за 4 семестр	27
	Итого	27

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Лабораторная работа №1. Измерение активной и реактивной мощности однофазного переменного тока с помощью щитового ваттметра, амперметра и вольтметра.	1,5	
2	Лабораторная работа №2. Измерение электрической нагрузки по показаниям счетчика элек-	1,5	

	трической энергии.		
3	Лабораторная работа №3. Измерение активной и реактивной мощности трехфазного переменного тока с помощью щитового ваттметра/варметра.	1,5	
4	Лабораторная работа №4. Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока при непосредственном включении прибора учета электроэнергии СЕ301.	3	
5	Лабораторная работа №5. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при включении прибора учета электроэнергии СЕ302 через измерительные трансформаторы тока и напряжения.	1,5	
6	Лабораторная работа №6. Измерение активной и реактивной электрической энергии трехфазного переменного тока при включении прибора учета электроэнергии СЭТ-4ТМ через измерительные трансформаторы тока.	1,5	
7	Лабораторная работа №7. Учет активной электрической энергии однофазных потребителей в трехфазных четырехпроводных цепях переменного тока.	1,5	
8	Лабораторная работа №8. Изучение АСКУЭ с передачей информации от счетчиков электрической энергии до устройства сбора и подготовки данных и далее до компьютера диспетчерского пункта по выделенным проводным каналам связи.	1,5	
	Итого за 4 семестр	13,5	
	Итого	13,5	

7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
1	Практическое занятие №1. Структура электроэнергетики. Основные термины и понятия по учету электрической энергии.	1,5	
1	Практическое занятие №2. Правила учета электрической энергии.	1,5	
2	Практическое занятие №3. Баланс электрической энергии на подстанции 1.	3	
3	Практическое занятие №4. Баланс электрической энергии на подстанции 2.	1,5	
5	Практическое занятие №5. Расчет нагрузки измерительных трансформаторов тока	1,5	
6	Практическое занятие №6. Расстановка средств учета на подстанции	1,5	

7	Практическое занятие №7. Расчет количества переданной электроэнергии при несовпадении точки учета и границы балансовой принадлежности 1.	1,5	
	Итого за 4 семестр:	13,5	3
	Итого:	13,5	3

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ПК-2	Самостоятельное изучение литературы по разделам №1-2	Конспект	Собеседование	6,795	0,755	7,55
	Подготовка к практическим занятиям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к лекциям	Конспект	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Выполнение контрольной работы	Индивидуальное задание	Защита	9	1	10
	Подготовка к лабораторным работам	Отчет по лабораторной работе	Собеседование	3,645	0,405	4,05
Итого за 4 семестр				24,3	2,7	27

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Измерение и учет электроэнергии»

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «Измерение и учет электроэнергии» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства

ПК-2	1-12	Собесе- дование	Текущий	Устный	Вопросы к беседе- ванию
ПК-2	1-18	Собесе- дование	Текущий	Письменный	Задания к контроль- ной работе
ПК-2	1-18	Собесе- дование	Текущий	Письменный	Темы для самостоя- тельного изучения
ПК-2	1-18	Собесе- дование	промежу- точный	Письменный	Вопросы к экзамену

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

Уровни сфорсированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-2					
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. - мероприятия 	<p>Отсутствуют знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. 	<p>Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. 	<p>Обладает базовыми знаниями</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. 	

<p>по снижению нетехнических потерь электроэнергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-правовые документы в области учета энергоресурсов. 	<ul style="list-style-type: none"> - мероприятия по снижению нетехнических потерь электроэнергии. - основные нормативно-правовые документы в области учета энергоресурсов. 	<p>новые компоненты АС-КУЭ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - мероприятия по снижению нетехнических потерь электроэнергии. - основные нормативно-правовые документы в области учета энергоресурсов. 	<p>КУЭ.</p> <ul style="list-style-type: none"> - мероприятия по снижению нетехнических потерь электроэнергии. - основные нормативно-правовые документы в области учета энергоресурсов. 	
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии. 	<p>Отсутствуют умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии. 	<p>Демонстрирует уровень, недостаточный для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии. 	<p>Демонстрирует базовый уровень для умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии. 	
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками электрической энергии. 	<p>Отсутствуют навыки владения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками 	<p>Демонстрирует недостаточный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками 	<p>Демонстрирует базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Навыками составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии. 	<p>электрической энергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии. 	<p>электрической энергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии. 	<p>электрической энергии.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии. 	
Повышенный	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. - мероприятия по снижению нетехнических потерь электроэнергии. - основные нормативно-правовые документы в об- 				<p>Демонстрирует уверенные знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы учета электроэнергии. - схемы учета электрической энергии. - устройство и принцип действия приборов учета электрической энергии. - основные вопросы эксплуатации приборов учета электрической энергии. - показатели качества электроэнергии. - структурные схемы и основные компоненты АСКУЭ. - мероприятия по снижению не-

	<p>ласти учета энергоресурсов.</p>				<p>технических потерь электроэнергии. - основные нормативно-правовые документы в области учета энергоресурсов.</p>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии. 				<p>Демонстрирует повышенный уровень умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и включать счетчики электрической энергии. - организовывать учет электрической энергии в электрических сетях. - проводить простейшие измерения параметров качества электроэнергии. - строить графики нагрузок, диаграммы и таблицы на основе данных поступающих с приборов учета электрической энергии.
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками электрической энергии. - Навыками 				<p>Уверенно владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - Навыками работы со счетчиками электрической энер-

	составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии.				гии. - Навыками составления энергетических балансов и анализа информации, поступающей с приборов. - Навыками расчета потребленной электроэнергии.
--	--	--	--	--	---

Описание шкалы оценивания

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Лабораторная работа № 3	6 неделя	15
2.	Практическое занятие № 5	10 неделя	20
3.	Лабораторная работа № 7	16 неделя	20
Итого за 4 семестр			55

	Итого	55
--	--------------	-----------

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Процедура дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля. Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену (4 семестр)

Знать:

1. Организации учета электроэнергии
2. Правила учета электроэнергии
3. Учет активной электроэнергии на электростанциях
4. Учет активной электроэнергии в электрических сетях
5. Учет электроэнергии и мощности в электроустановках потребителей
6. Контроль баланса электрической энергии на электростанциях
7. Контроль баланса электрической энергии на подстанциях и сетевых предприятиях
8. Граница балансовой принадлежности сети (или других энергоустановок субъектов энергосистемы)
9. Счетчик расчетный (коммерческий) электроэнергии (расчетный счетчик)
10. Точка измерения электроэнергии
11. Точка учета электроэнергии
12. Точка поставки электроэнергии
13. Точка коммерческого учета электроэнергии
14. Тариф на электроэнергию одноставочный (одноставочный тариф)
15. Тариф на электроэнергию двухставочный (двухставочный тариф)
16. Тариф на электроэнергию двухставочно-дифференцированный по зонам суток (двухставочно-ифференцированный тариф)

Уметь:

1. Тариф на электроэнергию фиксированный, дифференцированный по зонам времени, (фиксированный зонный тариф, зонный тариф)
2. Зоны временные тарифные
3. Расчетный период
4. Контрольный период (периоды)
5. Какой допустимый класс точности определен для расчетных счетчиков активной энергии для непромышленных организаций?
6. Особенности учета межсистемных перетоков электроэнергии
7. Учет реактивной электроэнергии в электроустановках
8. Требования к счетчикам электрической энергии
9. Счетчики ЭЭ. Типы. Принципы работы. Классы точности.
10. Схемы включения счетчиков электроэнергии
11. Электронный счетчик
12. Расчетные параметры средств учета электроэнергии
13. Размерность и правила округления значений учетных показателей
14. Дискретность сбора информации
15. Коммерческий учет ЭЭ на ОРЭ
16. Учет технический (контрольный) электроэнергии
17. Потребители коммерческой информации
18. Учет технических потерь при транспорте электроэнергии
19. Особенности получения информации для целей коммерческого учета электроэнергии

Владеть:

1. Организация системы измерений и сбора информации на ОРЭ
2. Назначение и функции АИИС КУЭ
3. Технические требования к АИИС КУЭ энергии и мощности на ОРЭ

4. АСКУЭ подстанции
5. Устройство сбора и передачи данных (УСПД)
6. Особенности учета потерь электроэнергии на региональных рынках
7. Расчетные способы замещения измерительной информации.
8. Мониторинг потерь и учетных данных.
9. Организационные мероприятия по снижению коммерческих потерь электроэнергии
10. Потери электроэнергии в линиях электропередачи (технологический расход электроэнергии в ЛЭП)
11. Потери электроэнергии в силовых трансформаторах (технологический расход электроэнергии)

Повышенный

1. Расход энергии на собственные нужды подстанции (расход на СН)
2. Расход энергии на хозяйственные нужды энергосистемы (расход на ХН)
3. Расход энергии на производственные нужды энергосистемы (расход на ПН)
4. Трансформатор собственных нужд (ТСН)
5. Трансформатор напряжения (ТН) измерительный
6. Трансформатор тока (ТТ) измерительный

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижения оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

Критерии оценивания собеседования, отчета (письменного) в виде решения комплекта заданий для контрольной работы, ответов на вопросы к экзамену, заданий для проверки умений и навыков приведены в Фонде оценочных средств.

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

Для подготовки по билету отводится 20 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебно-методическим комплексом дисциплины «Б1.В.ДВ.03.01 Измерение и учет электроэнергии»

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущая аттестация студентов проводится преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине. К лабораторной работе студент должен подготовить ответы на вопросы по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы,

показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных отчетов по работе.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы по темам № 1-18	1,2	1	3	1-4
2	Подготовка к лабораторным занятиям	1,2	1	1	1-4
3	Подготовка к практическим занятиям	1,2	1	2	1-4

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1. Бахраков, В.М. Метрология: учебное пособие / В.М. Бахраков. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный университет, 2016. – 288 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=461556

2. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. _ М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2015.э – 671 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114433

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Шишмарёв, В. Ю. Измерительная техника : учебник / В.Ю. Шишмарёв. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 288 с. - Библиогр.: с. 282-283.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для подготовки к лабораторным занятиям.
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks
3. <http://elibrary.ru/> - eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальное программное обеспечение не требуется.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий с мультимедийным проектором и компьютерный класс. Измерительная система электротехнических и электроэнергетических систем исполнение стендовое компьютерное, ИСЭЭС-СК. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии АСКУЭ1-С-К».

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>