

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Егорович

Должность: И.о. декана факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 13:18:46

Уникальный программный ключ:

fd7a4d68f83235300c43c0b6f10966ab195e1d00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
кандидат технических наук
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Измерения и интеллектуальный учет электроэнергии

Направление подготовки/специальность

13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль)/специализация

Электроэнергетические системы и
сети

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

4

Разработано

Доцент кафедры
автоматизированных
электроэнергетических
систем и
электрооборудования,
кандидат технических
наук Липский Р.Н.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины – формирование набора профессиональных компетенций.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с вопросами организации и технологий измерений в электрических цепях электроэнергетических систем;
- усвоение основных особенностей учета электроэнергии, а также проектирования и эксплуатации автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Измерения и интеллектуальный учет электроэнергии» относится к дисциплинам (модулям) части, формируемой участниками образовательных отношений. Ее освоение происходит в 4 семестре.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений в области электроэнергетики	ИД-1 _{ПК-2} . Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи	Понимает роль метрологии, ее основные понятия и термины. Разбирается в классификации измерений физических величин. Понимает критерии классификации измерений. Способен проводить измерения в электроэнергетических системах. Рассчитывает погрешности измерений. Разбирается в способах расчета погрешности. Понимает показатели качества измерений. Разбирается в законодательном и организационном направлении метрологии. Понимает нормативные документы. Понимает методики выполнения измерений. Разбирается в классификации и характеристиках средств измерений. Понимает метрологические и неметрологические характеристики средств измерений. Разбирается в измерительных приборах и преобразователях. Понимает правила проведения измерений в электроэнергетике. Понимает общие требования к учету электроэнергии.

		Понимает нормативные требования к учету электроэнергии в различных местах электроэнергетической системы и на предприятиях.
--	--	--

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля*

Объем занятий: всего: 3 з.е. 108 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	72
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/0
Самостоятельная работа	36
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой	да
Курсовой проект	-
Контрольная работа	да

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем / из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Метрология, основные понятия и термины. Классификация измерений физических величин Лабораторная работа 1. Подключение однофазных счётчиков электрической энергии	ИД-1 ПК-2	2		4	2	Собеседование
2	Погрешности измерений Практическое занятие № 1 Измерение тока	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование
3	Законодательное и организационное направление метрологии	ИД-1 ПК-2	2			2	Собеседование
4	Поверка средств измерений Лабораторная работа 2. Прямое и полукосвенное подключение статического счётчика активной электрической энергии Меркурий 230 АМ-03 к трёхфазной четырехпроводной сети Практическое занятие № 2 Измерение тока	ИД-1 ПК-2	2	2	4	2	Собеседование
5	Классификация и характеристики средств измерений	ИД-1 ПК-2	2			2	Собеседование
6	Измерительные приборы и преобразователи. Виды электроизмерительных приборов	ИД-1 ПК-2	2	2	4	2	Собеседование

	Практическое занятие № 3 Измерение напряжения Лабораторная работа 3. Прямое и полукосвенное подключение статического счетчика активной и реактивной электрической энергии Меркурий 230 AR-03 R к трехфазной четырехпроводной сети					2	
7	Общие правила проведения измерений в электроэнергетике. Измерение тока и напряжения, использование измерительных трансформаторов, измерения в трехфазных цепях Практическое занятие № 4 Измерение напряжения	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование, тестирование
8	Общие правила проведения измерений в электроэнергетике. Измерение мощности, сопротивления, коэффициента мощности, частоты и фазы Практическое занятие № 5 Измерение напряжения, сопротивления, индуктивности	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование
9	Электроэнергия как товар. Общие требования к учету электроэнергии	ИД-1 ПК-2	2			2	Собеседование
10	Параметры, устройство и работа счетчиков электроэнергии Практическое занятие № 6 Измерение напряжения, сопротивления, индуктивности	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование
11	Назначение, виды и функции АСКУЭ Лабораторная работа №4. Косвенное подключение статического счетчика активной электрической энергии Меркурий 230 АМ-00 к трехфазной трех- или четырехпроводной сети	ИД-1 ПК-2	2		6	2	Собеседование
12	Этапы создания и проектирование АСКУЭ Практическое занятие № 7 Измерение напряжения, сопротивления, индуктивности	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование
13	Потери электроэнергии, их нормирование и снижение Практическое занятие № 8 Измерение напряжения, сопротивления, индуктивности	ИД-1 ПК-2	2	2		2	Собеседование

14	Хищения электроэнергии Практическое занятие № 9 Погрешности средств измерений	ИД-1 _{ПК-2}	2	2		2	Собеседование
15	Показатели качества электроэнергии	ИД-1 _{ПК-2}	2			2	Собеседование, тестирование
16	Энергоаудит	ИД-1 _{ПК-2}	2			2	Собеседование
17	Энергосбережение	ИД-1 _{ПК-2}	2			2	Собеседование
18	Альтернативная энергия	ИД-1 _{ПК-2}	2			2	Собеседование, тестирование
	ИТОГО за 4 семестр		36	18	18	36	
	ИТОГО		36	18	18	36	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Волегов, А.С.; Электронные средства измерений электрических величин Электронный ресурс : учебное пособие / Е.А. Степанова / Д.С. Незнахин / А.С. Волегов. - Электронные средства измерений электрических величин, 2022-08-31. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 104 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7996-1330-3
- 2 Вострокнутов, Н. Н.; Цифровые электроизмерительные приборы Электронный ресурс : Учебное пособие / Н. Н. Вострокнутов. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2011. - 61 с. - Книга находится в премиум- версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-93088-108-0
- 3 Домашнева, Е.Л.; Методы и средства измерений и контроля Электронный ресурс : учебно-методическое пособие / Е.Л.

Домашнева. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. - 30 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Белоусов, Ю.М.; Поверка и калибровка счетчиков электрической энергии переменного тока / Ю.М. Белоусов. - Москва : АСМС, 2007. - 57 с.
- 2 Бикулов, А. М.; Методы и средства измерений
Электронный ресурс : Учебное пособие для поверителей средств теплотехнических и физико-химических измерений / А. М. Бикулов. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. - 132 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 5-93088-065-4
- 3 Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения
Электронный ресурс : Учебное пособие / В. И. Васильченко [и др.]. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 243 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-361-00145-3

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии». Ставрополь: СКФУ, 2026.
- 2 Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии». Ставрополь: СКФУ, 2026.
- 3 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии». Ставрополь: СКФУ, 2026.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
2. <http://www.biblioclub.ru> – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.iprbookshop.ru/> – ЭБС «IPRbooks».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://catalog.ncfu.ru – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.
2	http://www.biblioclub.ru – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3	http://www.iprbookshop.ru/ – ЭБС «IPRbooks».

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лабораторный стенд "Учет электрической энергии и моделирование типичных схем ее хищения" с системой автоматизации измерений УЭЭХ1-С-К, ООО ИПЦ "Учебная техника", Россия; "PCLe- 6251, BNC-2120, SHC68-68 Учебное лабораторное оборудование НТЦ-05.09 "Энергоаудит в сфере ЖКХ" Учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, соответствующих рабочим программам дисциплин
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется

открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.