

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗМЕРЕНИЯ И УЧЕТ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения
2023 г

<u>очная</u>	<u>заочная</u>
<u>7</u>	<u>4</u>

Разработано:
Доцент кафедры физики, электротехники
и электроэнергетики
(должность разработчика)
Колесников Г.Ю.
(Ф.И.О.)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

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 стоимости и себестоимости производства, передачи и распределения электроэнергии и мощности;
- контроль за системами контроля и учета электроэнергии согласно требованиям нормативно-технических документов систем учета электроэнергии в электроустановках.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Измерения и учет электроэнергии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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 анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	ИД-4 _{ПК-2} Демонстрирует понимание принципов функционирования рынков электрической энергии и мощности, рынка системных услуг	Знает технологии учёта электроэнергии; назначение, виды и функции систем АСКУЭ; Умеет устанавливать общность и различия систем электроэнергетики и применяемого оборудования с целью формирования условий для понимания путей энергосбережения и повышения энергоэффективности Владеет навыками обеспечения параметров режима системы электроснабжения объекта.

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

Объем занятий: всего: 4 з.е. 108 астр.ч.	ОФО, в астр. часах	ЗФО, в астр. часах
Контактная работа:	54	10,5
Лекции/из них практическая подготовка	27	4,5

Сертификат
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Лабораторных работ/из них практическая подготовка	13,5	3,0
Практических занятий/из них практическая подготовка	13,5	3,0
Самостоятельная работа	<i>27</i>	<i>90,75</i>
Формы контроля		
Экзамен	<i>27</i>	<i>6,75</i>
Контрольная работа		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Тема 1. Классификация средств измерений. Классификация средств измерений.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5	1,5			4,5
2	Тема 2. Характеристики средств измерений. Характеристики средств измерений.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5	1,5			4,5
3	Тема 3. Измерительные приборы и преобразователи. Измерительные приборы и преобразователи.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5		1,5		4,5
4	Тема 4. Виды электроизмерительных приборов. Виды электроизмерительных приборов.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				6
5	Тема 5. Проведение измерений в электроэнергетике. Проведение измерений в электроэнергетике.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				4,5

Сертификат:
Владелец:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
2C00000043E8AB8B952205E7BA500060000043E
Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

6	Тема 6. Электроэнергия как товар. Электроэнергия как товар.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				4,5
7	Тема 7. Общие требования к учёту электроэнергии. Общие требования к учёту электроэнергии.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				4,5
8	Тема 8. Классификация, устройство и работа счётчиков электроэнергии. Классификация, устройство и работа счётчиков электроэнергии.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5	1,5		1,5	6
9	Тема 9. Косвенное измерение мощности. Метод вольтметра и амперметра. Косвенное измерение мощности. Метод вольтметра и амперметра.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				4,5
10	Тема 10. Метод одного, двух трех ваттметров. Метод одного, двух трех ваттметров.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				6
11	Тема 11. Назначение и использование токовых шунтов. Назначение и использование токовых шунтов.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				6
12	Тема 12. Назначение и использование добавочного сопротивления для изменения напряжения. Назначение и использование добавочного сопротивления для изменения напряжения.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				4,5
13	Тема 13. Применение трансформаторов тока. Применение трансформаторов тока.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5			1,5	4,5
14	Тема 14. Применение трансформаторов напряжения. Применение трансформаторов напряжения.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				6
15	Тема 15. Устройство сбора и передачи данных (УСПД). Устройство сбора и передачи данных (УСПД).	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5		1,5		4,5
16	Тема 16. Мониторинг потерь электроэнергии. Мониторинг потерь электроэнергии.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				4,5

Сертификат:
Владелец:

Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

17	Тема 17. Понятия, виды и функции АСКУЭ. Понятия, виды и функции АСКУЭ.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5	1,5		1,5				4,5
18	Тема 18. Этапы создания и проектирования АСКУЭ. Этапы создания и проектирования АСКУЭ.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	1,5		1,5	1,5				6,75
	ИТОГО		27	13,5	13,5	27	4,5	3	3	90,75

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии» 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.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Дисциплина «Измерения и учет электроэнергии» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

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

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

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

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим 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

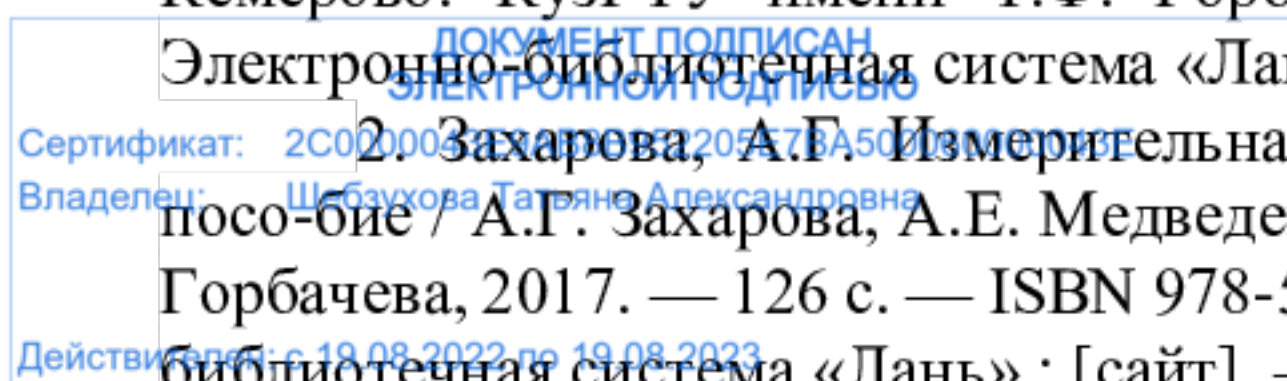
8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника: учебно-методическое пособие / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 209 с. — ISBN 978-5-4487-0458-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: (ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ) [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79677.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Захарова, А.Г. Измерительная техника: учебное пособие / А.Г. Захарова. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 151 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6679>

2. Захарова, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики: учебное пособие / А.Г. Захарова, А.Е. Медведев, А.В. Григорьев. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-906969-38-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105394>



8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии»

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Измерения и учет электроэнергии".

2. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине "Измерения и учет электроэнергии".

3. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине "Измерения и учет электроэнергии".

4. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине "Измерения и учет электроэнергии".

8.3. 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

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, 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://docs.cntd.ru/ Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2	Профессиональные справочные системы Техэксперт http://vuz.kodeks.ru/

Программное обеспечение:

1	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level - лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия.

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лаборатория теоретических основ электротехники, электрических измерений, электроники, электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей с интерактивным мультимедиа оборудованием Научно-исследовательский комплекс «Применение автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии с целью повышения эффективности эксплуатации систем электроснабжения», исполнение стендовое ручное Комплект учебно-лабораторного оборудования «Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии»

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

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 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, прочитать 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 (Bigbluebutton, Microsoft Teams, 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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат электронной подписи
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023