

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич **Федеральное государственное автономное**  
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ **образовательное учреждение высшего образования**  
Дата подписания: 10.10.2022 12:25:00 **«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора НТИ (филиал) СКФУ  
Кузьменко В.В.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Измерения и учет электроэнергии

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль)/специализация **"Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2021**

Изучается в **4** семестре

Ставрополь 2021 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Задачей дисциплины является формирование знаний о методах контроля режимов работы технологического оборудования, измерения электрической энергии и мощности, формирование у выпускников навыков построения систем энергоучета.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Измерения и учет электроэнергии» относится к вариативной части блока Б1 (дисциплина по выбору). Ее освоение происходит в 4 семестре.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

### 4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Подготовка к сдаче государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы

Силовая электроника

Электрический привод

Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии

Энергетическое обследование электроустановок

Системы управления электроприводов

Основы энергосбережения

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

#### 5.1 Наименование компетенций

| Код  | Формулировка  |
|------|---|
| ПК-3 | Способен определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы систем автоматизированного электропривода |

#### 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 |
|--|-------------------------|
| <b>Знать:</b> теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических параметров элементов электропривода | ПК-3                    |
| <b>Уметь:</b> выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода    | ПК-3                    |
| <b>Владеть:</b> навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                      | ПК-3                    |

### 6. Объем учебной дисциплины (модуля)

|                        |                |      |
|------------------------|----------------|------|
|                        | Астр.<br>часов | 3.е  |
| Объем занятий: Итого   | 81.00          | 3.00 |
| В том числе аудиторных | 40.50          |      |
| Из них:                |                |      |
| Лекций                 | 13.50          |      |
| Лабораторных работ     | 13.50          |      |
| Практических занятий   | 13.50          |      |
| Самостоятельной работы | 40.50          |      |
| Контроль               |                |      |
| Экзамен                | 4 семестр      | 27   |

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

**7.1 Тематический план дисциплины (модуля)**

| №                | Раздел (тема) дисциплины   | Реализуемые компетенции | Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов |                      |                     |                        | Самостоятельная работа, часов |
|------------------|--|-------------------------|---|----------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------|
|                  |  |                         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Групповые консультации |                               |
| <b>4 семестр</b> |  |                         |   |                      |                     |                        |                               |
| 1                | Классификация и технические характеристики счетчиков                                 | ПК-3                    | 1.50  | 4.50                 |                     |                        |                               |
| 2                | Конструкции и принцип действия приборов измерения электроэнергии                     | ПК-3                    | 3.00  | 4.50                 | 1.50                |                        |                               |
| 3                | Измерительные трансформаторы   | ПК-3                    | 1.50  |                      | 4.50                |                        |                               |
| 4                | Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии                        | ПК-3                    | 4.50  | 1.50                 | 7.50                |                        |                               |
| 5                | Правила подключения и техника безопасности при эксплуатации счетчиков электроэнергии | ПК-3                    | 3.00  | 3.00                 |                     |                        |                               |
| 6                | Подготовка к экзамену  |                         |   |                      |                     | 1.50                   |                               |
|                  | <b>ИТОГО за 4 семестр</b>  |                         | 13.50   | 13.50                | 13.50               | 1.50                   | 40.50                         |
|                  | <b>ИТОГО</b>   |                         | 13.50   | 13.50                | 13.50               | 1.50                   | 40.50                         |

**7.2 Наименование и содержание лекций**

| № Темы дисциплины | Наименование тем дисциплины, их краткое содержание  | Объем часов | Интерактивная форма проведения |
|-------------------|---|-------------|--------------------------------|
| <b>4 семестр</b>  |   |             |                                |
| 1                 | Классификация и технические характеристики счетчиков<br>1. Технические характеристики счетчиков электроэнергии  | 1.50        | лекция                         |
| 2                 | Конструкции и принцип действия приборов измерения электроэнергии<br>1. Конструкция и принцип действия измерительного механизма индукционной системы   | 1.50        | лекция                         |
| 3                 | Конструкции и принцип действия приборов измерения электроэнергии<br>1. Устройство и принцип действия трехфазных счётчиков для измерения активной энергии<br>2. Устройство и принцип действия счетчиков для измерения реактивной энергии | 1.50        | лекция                         |
| 4                 | Измерительные трансформаторы<br>1. Измерительные трансформаторы в цепях учёта электрической энергии<br>2. Требования ПУЭ к измерительным трансформаторам при подключении расчетных счетчиков и счетчиков технического учета             | 1.50        | лекция                         |
| 5                 | Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии<br>1. Схемы включения однофазных счетчиков  | 1.50        | лекция                         |

|                         |   |       |        |
|-------------------------|---|-------|--------|
|                         | 2. Схемы включения трехфазных индукционных счетчиков  |       |        |
| 6                       | Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии<br>1. Наиболее часто встречающиеся повреждения в схеме включения счетчиков<br>2. Преимущества и недостатки электронных счетчиков.<br>Область применения электронных счетчиков   | 1.50  | лекция |
| 7                       | Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии<br>1. Принцип работы, элементная база электронного счетчика с аналоговым преобразователем<br>2. Принцип работы, элементная база, технические характеристики микропроцессорных счетчиков.<br>3. Схемы подключения электронных счетчиков                  | 1.50  | лекция |
| 8                       | Правила подключения и техника безопасности при эксплуатации счетчиков электроэнергии<br>1. Требования к материалу и сечению кабелей вторичных цепей учета. Маркировка жил кабелей<br>2. Установка испытательных блоков и испытательных переходных коробок   | 1.50  | лекция |
| 9                       | Правила подключения и техника безопасности при эксплуатации счетчиков электроэнергии<br>1. Производство работ с однофазными счетчиками.<br>2. Правила подключения счетчиков, правила выполнения вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения<br>3. Техника безопасности при эксплуатации электрических счетчиков | 1.50  | лекция |
| <b>Итого за семестр</b> |   | 13.50 |        |
| <b>Итого</b>            |   | 13.50 |        |

### 7.3 Наименование лабораторных работ

| № Темы дисциплины   | Наименование тем лабораторных работ                                    | Объем часов | Интерактивная форма проведения |
|---|--|-------------|--------------------------------|
| <b>4 семестр</b>  |  |             |                                |
| <b>Тема 2. Конструкции и принцип действия приборов измерения электроэнергии</b> |  |             |                                |
| 1   | Изучение приборов учета электроэнергии: виды и основные характеристики | 1.50        | лабораторная работа            |
| <b>Тема 3. Измерительные трансформаторы</b>                                     |  |             |                                |
| 2   | Исследование работы однофазного измерительного трансформатора          | 1.50        | лабораторная работа            |
| 3   | Исследование трехфазного измерительного трансформатора                 | 3.00        | лабораторная работа            |
| <b>Тема 4. Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии</b>    |  |             |                                |
| 4   | Подбор мощности устройства компенсации реактивной мощности             | 1.50        | лабораторная работа            |
| 5   | Измерение активной энергии в цепях переменного тока                    | 3.00        | лабораторная работа            |
| 6   | Автоматизированная система контроля и учета                            | 3.00        | лабораторная работа            |

|                         |                               |       |  |
|-------------------------|-------------------------------|-------|--|
|                         | электрической энергии (АСКУЭ) |       |  |
| <b>Итого за семестр</b> |                               | 13.50 |  |
| <b>Итого</b>            |                               | 13.50 |  |

#### 7.4 Наименование практических занятий

| № Темы дисциплины   | Наименование тем практических занятий  | Объем часов | Интерактивная форма проведения |
|---|--|-------------|--------------------------------|
| 4 семестр   |  |             |                                |
| <b>Тема 1. Классификация и технические характеристики счетчиков</b>                                 |  |             |                                |
| 1   | Выбор оптимального режима технологических процессов в соответствии с нагрузкой на электрооборудование    | 1.50        | Решение типовых задач          |
| 2   | Анализ влияние качества электроэнергии на работу электроприемников                                       | 1.50        | Решение типовых задач          |
| 3   | Подбор мощности устройства компенсации реактивной мощности   | 1.50        | Решение типовых задач          |
| <b>Тема 2. Конструкции и принцип действия приборов измерения электроэнергии</b>                     |  |             |                                |
| 4   | Расчет экономического эффекта конденсаторных установок компенсации реактивной мощности                   | 1.50        | Решение типовых задач          |
| 5   | Изучение приборов контроля качества электрической энергии  | 1.50        | Решение типовых задач          |
| 6   | Изучение приборов учета электроэнергии: виды и основные характеристики                                   | 1.50        | Решение типовых задач          |
| <b>Тема 4. Области применения и схемы включения счетчиков электроэнергии</b>                        |  |             |                                |
| 7   | Изучение системы учета электрической энергии и контроля за нагрузками СУП – 04                           | 1.50        | Решение типовых задач          |
| <b>Тема 5. Правила подключения и техника безопасности при эксплуатации счетчиков электроэнергии</b> |  |             |                                |
| 8   | Составление технологической карты на проведение работ по замене однофазных приборов учета электроэнергии | 1.50        | Решение типовых задач          |
| 9   | Определение расхода электроэнергии, мощности нагрузки, коэффициента мощности по показаниям счетчиков     | 1.50        | Решение типовых задач          |
| <b>Итого за семестр</b>   |  | 13.50       |                                |
| <b>Итого</b>  |  | 13.50       |                                |

#### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

| Коды реализуемых компетенций | 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-3                         | Подготовка к лабораторной работе | Отчет                                   | Собеседование                | 4.28                     | 0.23                               | 4.50  |

|                         |                                    |          |                    |       |      |       |
|-------------------------|------------------------------------|----------|--------------------|-------|------|-------|
| ПК-3                    | Подготовка к лекции                | Конспект | Собеседование      | 4.28  | 0.23 | 4.50  |
| ПК-3                    | Подготовка к практическому занятию | Отчет    | Собеседование      | 4.28  | 0.23 | 4.50  |
| ПК-3                    | Подготовка к экзамену              | Экзамен  | Вопросы к экзамену | 25.00 | 1.50 | 27.00 |
| <b>Итого за семестр</b> |                                    |          |                    | 37.83 | 2.18 | 40.50 |
| <b>Итого</b>            |                                    |          |                    | 37.83 | 2.18 | 40.50 |

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

| Код оцениваемой компетенции | Этап формирования компетенции (№темы) |   |   |   |   | Наименование оценочного средства | Вид контроля, аттестация | Тип контроля | Средства и технологии оценки |
|-----------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|----------------------------------|--------------------------|--------------|------------------------------|
|                             | 1                                     | 2 | 3 | 4 | 5 |                                  |                          |              |                              |
| ПК-3                        |                                       |   |   |   |   | Собеседование                    | Текущий                  | Устный       | Собеседование                |
|                             |                                       |   |   |   |   | Вопросы к экзамену               | Промежуточный            | Устный       | Экзамен                      |

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

| Уровни сформированности компетенций | Индикаторы   | Дескрипторы   |   |  |   |
|-------------------------------------|--|---|---|--|---|
|                                     |  | 2 балла   | 3 балла   | 4 балла  | 5 баллов  |
| ПК-3                                |  |   |   |  |   |
| Базовый                             | Знать теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических параметров элементов электропривода | Недостаточно знает теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических параметров элементов электропривода | Частичные знания теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических параметров элементов электропривода | Знает на базовом уровне теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических параметров элементов электропривода |   |
|                                     | Уметь выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода    | Недостаточно умений выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода   | Слабо умеет выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода         | Умеет на базовом уровне выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода    |   |
|                                     | Владеть навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                      | Недостаточное владение навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                    | Частично владеет навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода  | Владеет на базовом уровне навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                      |   |
|                                     | Описание   |   |   |  |   |
| Повышенный                          | Знать теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических                                     |   |   |  | Уверенно знает теоретические основы технических измерений, технические средства для измерения электрических |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
| параметров элементов электропривода   |  |  |  | параметров элементов электропривода   |
| Уметь выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода |  |  |  | Отлично умеет выбирать соответствующие технические средства для измерения и контроля основных параметров автоматизированного электропривода |
| Владеть навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                   |  |  |  | Свободно владеет навыками измерения с заданной точностью различных электрических параметров электропривода                                  |
| Описание  |  |  |  |   |

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

| № п/п                      | Вид деятельности студентов | Сроки выполнения | Количество баллов |
|----------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|
| <b>4 семестр</b>           |                            |                  |                   |
| 1                          | Лабораторная работа 4      | 7                | 15                |
| 2                          | Практическое занятие 7     | 13               | 15                |
| 3                          | Лабораторная работа 9      | 17               | 25                |
| <b>Итого за 4 семестр:</b> |                            |                  | <b>55</b>         |
| <b>Итого:</b>              |                            |                  | <b>55</b>         |

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:

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

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{экз} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

| Рейтинговый балл по дисциплине | Оценка по 5-балльной системе |
|--------------------------------|------------------------------|
| <b>35 – 40</b>                 | Отлично                      |

|         |                   |
|---------|-------------------|
| 28 – 34 | Хорошо            |
| 20 – 27 | Удовлетворительно |

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*

| <i>Рейтинговый балл по дисциплине</i> | <i>Оценка по 5-балльной системе</i> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 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)**

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Технические характеристики счетчиков электроэнергии
2. Конструкция и принцип действия измерительного механизма индукционной системы
3. Устройство и принцип действия трехфазных счётчиков для измерения активной энергии
4. Устройство и принцип действия счетчиков для измерения реактивной энергии
5. Измерительные трансформаторы в цепях учёта электрической энергии
6. Требования ПУЭ к измерительным трансформаторам при подключении расчетных счетчиков и счетчиков технического учета
7. Схемы включения однофазных счетчиков
8. Схемы включения трехфазных индукционных счетчиков
9. Наиболее часто встречающиеся повреждения в схеме включения счетчиков
10. Преимущества и недостатки электронных счетчиков. Область применения электронных счетчиков
11. Принцип работы, элементная база электронного счетчика с аналоговым преобразователем
12. Принцип работы, элементная база, технические характеристики микропроцессорных счетчиков.
13. Схемы подключения электронных счетчиков
14. Требования к материалу и сечению кабелей вторичных цепей учета. Маркировка жил кабелей
15. Правила подключения счетчиков, правила выполнения вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения
16. Техника безопасности при эксплуатации электрических счетчиков

Уметь,  
владеть

1. Установка испытательных блоков и испытательных переходных коробок
2. Производство работ с однофазными счетчиками.

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

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования -

программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса

Для подготовки по билету отводится 30 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования Табличными и справочными материалами

При проверке практического задания, оцениваются: Логичность и последовательность ответа

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторной работе
- Подготовка к лекции
- Подготовка к практическому занятию

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Конспект
- Отчет

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Измерения и учет электроэнергии" приведены в таблице «Техно

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

| № п/п | Виды самостоятельной работы        | Рекомендуемые источники информации<br>(№ источника) |                |              |                  |
|-------|------------------------------------|---|----------------|--------------|------------------|
|       |                                    | Основная  | Дополнительная | Методическая | Интернет-ресурсы |
| 1     | Подготовка к лабораторной работе   | 1 2   | 1 2 3          | 1            | 4 1 3 2          |
| 2     | Подготовка к лекции                | 1 2   | 1 2 3          |              | 1 4 3 2          |
| 3     | Подготовка к практическому занятию | 1 2   | 1 2 3          | 2            | 1 4 3 2          |

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **10.1.1. Перечень основной литературы:**

- 1 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
- 2 Лыкин, А. В. Учет и контроль электроэнергии. Конспект лекций Электронный ресурс / Лыкин А. В. : учебное пособие. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 171 с. - Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия. - ISBN 978-5-7782-3797-1

##### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

- 1 Арутюнян, А. А. Основы энергосбережения : методы расчета и анализа потерь электроэнергии, энергетическое обследование и энергоаудит, способы учета и снижения потерь, экономический эффект / А. А. Арутюнян. - Москва : Энергосервис, 2007. - 593 с. - Библиогр.: с. 567-587. - ISBN 978-5-900835-98-3
- 2 Васильченко, В. И. Контроль и учет электроэнергии в современных системах электроснабжения : Учебное пособие / Васильченко В. И. - Белгород : Белгородский

государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. - 243 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-361-00145-3

- 3 Дрехслер, Р. Измерение и оценка качества электроэнергии при несимметричной и нелинейной нагрузке / Р. Дрехслер. - М. : Энергоатомиздат, 1985. - 112 с. - Библиогр.: с. 108-110

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- 1 Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2019 г
- 2 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Измерения и учет электроэнергии» для студентов направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Сост. А.И. Колдаев. – Невинномысск.: Изд-во НТИ, 2019 г

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

- 1 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- 2 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 3 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

### **11. 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 практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

#### **Информационные справочные системы:**

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

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС
3. <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам

#### **Программное обеспечение**

*Программное обеспечение описано в п. 12*

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Перечень лицензионного программного обеспечения<br>Реквизиты подтверждающего документа  |
|--|--|---|
| Аудитория № 415А «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» | доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук. | Microsoft Windows 7<br>Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016.<br>Microsoft Office стандартный 2013<br>OPEN 91904295ZZE1505,<br>61907927 Дата окончания OPEN |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | 99634054ZZE2002 Open License<br>69398326 2020-02-29   |
| Аудитория № 114 Лаборатория<br>электрического привода   | доска 3х элементная; комплекты<br>ученические -4шт; столы для<br>учебных пособий -6шт; стол<br>препод –1шт; 2 стенда,<br>оснащенных приборами учета<br>электроэнергии «Энергомера»<br>Учебный стенд «Исследование<br>асинхронного двигателя с<br>короткозамкнутым ротором,<br>двигателя постоянного тока с<br>независимым возбуждением»<br>АЭП-02 (4 шт.);<br>2 стенда, оснащенных приборами<br>учета электроэнергии<br>«Энергомера» |   |
| Аудитория № 319 «Помещение<br>для самостоятельной работы<br>обучающихся»                                    | доска меловая – 1 шт., стол<br>преподавателя – 1 шт., стул<br>преподавателя – 1 шт., стол<br>ученический (3х-местный) – 4 шт.,<br>стул офисный – 22 шт., стол<br>компьютерный – 9 шт., АРМ с<br>выходом в Интернет – 6 шт., стул<br>компьютерный – 9 шт., шкаф<br>встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж<br>– 1 шт., демонстрационное<br>оборудование: проектор<br>переносной, экран, ноутбук.   | Microsoft Windows 7<br>Профессиональная Программа<br>DreamSpark Premium Electronic<br>Software Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор<br>№55986/PHД5195 от 01.09.2016.<br>Microsoft Office стандартный 2013<br>OPEN 91904295ZZE1505,<br>61907927 Дата окончания OPEN<br>99634054ZZE2002 Open License<br>69398326 2020-02-29.MATHLAB<br>ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad<br>2017 основная лицензия 561-<br>981143 КОМПАС-3D<br>лицензионное соглашение от<br>09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id<br>order 2843-4902-9569-4754<br>Microsoft Visio профессиональный<br>2013 Программа DreamSpark<br>Premium Electronic Software<br>Delivery (3 years),<br>Сублицензионный договор<br>№55986/PHД5195 от 01.09.2016г.<br>MATHCAD лицензионный<br>договор № 464360 от 03.09.2014г |
| Аудитория № 315<br>«Помещение для хранения<br>и профилактического<br>обслуживания учебного<br>оборудования» | набор инструментов для<br>профилактического обслуживания<br>учебного оборудования,<br>комплектующие для<br>компьютерной и офисной техники  |   |

### **13. 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 так же 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, прочесть 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.