

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт  
(филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 6 от "20" сентября 2015 г.

Декан строительного-технологического факультета

подпись

  
расшифровка подписи

И. В. Завьялова

Исполнители:

доцент

должность

  
подпись

расшифровка подписи

Е. В. Фролова

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

  
личная подпись

М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

  
расшифровка подписи

О. С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры

  
подпись

Е. В. Фролова

© Фролова Е.В., 2025

© Бузулукский гуманитарно-  
технологический институт  
(филиал) ОГУ, 2025

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: получение необходимых знаний и навыков в области проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации современных автоматизированных систем контроля и учета электропотребления на различных электроэнергетических объектах, в том числе, подобных автоматизированных систем применительно к условиям функционирования оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности.

**Задачи:** изучение методологических и технических основ создания современных автоматизированных систем контроля и учета электропотребления электроэнергетических объектов различного назначения.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.22 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.23 Электроника, Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции, Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности | ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения | <b><u>Знать:</u></b><br>- современные тенденции и перспективы развития АСКУЭ<br>- основы тарифной политики в области электроснабжения промышленных предприятий<br>- требования, предъявляемые стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами к проектам электроэнергетических и электротехнических систем, в том числе требования энергоэффективности функционирования объектов.<br><b><u>Уметь:</u></b><br>- работать с технической документацией по АСКУЭ<br>- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования, проводить техникоэкономическое обоснование технических решений в процессе проектирования, выбирать оптимальный состав оборудования.<br><b><u>Владеть:</u></b><br>- навыками методики расчета основных |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                         | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                           |                                                                                                              | режимов и выбора аппаратной базы АСКУЭ<br>- современными проектными технологиями в области проектирования электроэнергетических объектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования | ПК*-3-В-1 Выполняет проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования                      | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения и алгоритмическое описание функционирования систем АСКУЭ их элементную базу</li> <li>- основные практические требования по выбору и обоснованию методов и технических средств для проведения эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</li> </ul> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять расчеты, связанные с определением параметров измерительных систем и линий передачи данных в АСКУЭ</li> <li>- выполнять метрологическую оценку измерительного канала</li> <li>- проводить эксплуатационные испытания и диагностику сложного электроэнергетического и электротехнического оборудования современных систем электроснабжения, рассчитывать основные параметры режимов работы электротехнического оборудования.</li> </ul> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками по использованию, техническому обслуживанию и предупредительному ремонту АСКУЭ и ее элементов</li> <li>- современными методами, техническими средствами и средствами измерений для производства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования, а также определения их энергетических характеристик и параметров эффективности работы систем электроснабжения в части систем технологического контроля и управления.</li> </ul> |
| ПК*-9 Способен использовать современное программное обеспечение для                                                                                       | ПК*-9-В-3 Использует современное программное обеспечение для настройки режимов работы электроэнергетического | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- государственные и отраслевые стандарты, регламентирующие методы расчета и эксплуатации АСКУЭ</li> <li>- основные практические требования по</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Код и наименование формируемых компетенций            | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| проектирования и эксплуатации систем электроснабжения | оборудования                                         | <p>выбору и обоснованию современного программного обеспечения для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения, в том числе в части систем технологического контроля и управления, с учётом технических(паспортных) характеристик оборудования энергообъектов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности</li> <li>- проектировать системы электроснабжения и рассчитывать основные параметры режимов работы электротехнического оборудования с использованием современного программного обеспечения для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современным программным обеспечением для проектирования и эксплуатации систем электроснабжения современными методами расчетов систем электроснабжения.</li> </ul> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Трудоемкость, академических часов |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 18                                | 18           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 16                                | 16           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- подготовка к коллоквиумам;<br>- подготовка к рубежному контролю | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>диф. зач.</b>                  |              |

| № раздела | Наименование разделов                           | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                 | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                 |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Основы учета электроэнергии                     | 34               | 6                 | 6  | -  | 22             |
| 2         | Измерительные комплексы по учету электроэнергии | 34               | 6                 | 6  | -  | 22             |
| 3         | Автоматизация учета электроэнергии              | 40               | 6                 | 4  | -  | 30             |
|           | Итого:                                          | 108              | 18                | 16 | -  | 74             |
|           | Всего:                                          | 108              | 18                | 16 | -  | 74             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Основы учета электроэнергии.

Нормативное обеспечение учета электроэнергии. Метрологическое обеспечение учета электроэнергии. Организационное и техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. Балансы электроэнергии на энергообъектах. Организация функционирования оптового (ОРЭ) и розничного (РРЭ) рынков электроэнергии и мощности. Основные требования к организации учета электроэнергии на ОРЭ и РР.

### Раздел 2 Измерительные комплексы по учету электроэнергии.

Состав измерительных комплексов по учету электроэнергии. Технологические требования к измерительным комплексам для организации коммерческого и технического учета электроэнергии. Вторичные измерительные цепи энергообъектов. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии и схемы их включения. Инструментальное и методическое обеспечение при эксплуатации измерительных комплексов. Документация на измерительные комплексы. Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии.

### Раздел 3 Автоматизация учета электроэнергии.

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Типовая структура АИИС КУЭ:

- информационно-измерительный комплекс (ИИК);
- информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ);
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

Требования к каналам связи АИИС КУЭ. Проектирование АИИС КУЭ. Монтаж и наладка АИИС КУЭ. Испытания и сертификация АИИС КУЭ. Сервисное (постгарантийное) обеспечение АИИС КУЭ.

## 4.3 Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Основные нормативно-правовые документы по учету электроэнергии и организации АСКУЭ                       | 2            |
| 2         | 1         | Организационное и техническое обеспечение контроля и учета энергоресурсов на объектах электроэнергетики. | 2            |
| 3         | 1         | Балансы электроэнергии на энергообъектах.                                                                | 2            |
| 4         | 2         | Современные электросчетчики для систем учета электроэнергии                                              | 2            |
| 5         | 2         | Метрология электронных электросчетчиков                                                                  | 2            |
| 6         | 2         | Методы и технические средства для выявления недостоверного учета электроэнергии.                         | 2            |

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                      | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 7         | 3         | Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электроэнергии | 2            |
| 8         | 3         | Испытания и сертификация АИИС КУЭ.                                                        | 2            |
|           |           | Итого:                                                                                    | 16           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Шишов, О. В. Современные средства АСУ ТП : учебник : [16+] / О. В. Шишов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617234> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0622-2. – Текст : электронный.

2 Зализный, Д. И. Микроэлектронные и микропроцессорные устройства в энергетике : учебное пособие / Д. И. Зализный. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 196 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619069>

### 5.2 Дополнительная литература

1 Клевцов, А. В. Основы рационального потребления электроэнергии : учебное пособие : [16+] / А. В. Клевцов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 233 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464438>

### 5.3 Периодические издания

1 Электричество / гл. ред. П. А. Бутырин ; учред. Российская Академия Наук. – Москва : Издательство МЭИ – Режим доступа: по подписке. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=700624](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=700624). – ISSN 2411-1333(Online). – ISSN 0013-5380(Print). – Текст: электронный.

### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.normacs.ru/> - библиотека системы нормативов NormaCS.;

<http://www.electrolibrary.info> – электронная электротехническая библиотека;

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

5 Linux RED OS MUROM 7.3.1

6 Яндекс браузер

7 Свободно распространяемый медиапроигрыватель VLC

8 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>

9 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

10 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>

11 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

12 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации/АО «Кодекс». – Санкт-Петербург.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>

13 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальная система тестирования БГТИ», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет».