

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



Заместитель директора по УМ и НР  
Л.Ю. Полякова

подпись, расшифровка подписи)

18 апреля 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.19 Основы электроизмерений»*

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*

Кумертау 2024

**Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.19 Основы электроизмерений» /сост. С.Г. Шарипова. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024**

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

*освоения дисциплины: овладение знаниями о измерениях электрических величин.*

**Задачи:**

- познакомить с основами теории измерений применительно к системам электроснабжения;
- изучить основы теории погрешностей и метрологии;
- изучить правовые основы стандартов на технические измерения и системы стандартизации;
- научить производить измерения показателей надежности систем электроснабжения.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информатика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Электробезопасность, Б1.Д.В.7 Электроэнергетические системы и сети, Б1.Д.В.8 Автоматизированный электропривод, Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии, 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
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность ОПК-6-В-2 Демонстрирует знание основных методов и средств измерений, источников возникновения погрешностей измерений, основ организации поверки средств измерений, методов оценки и расчета погрешностей измерений	<b>Знать:</b> – основные виды погрешностей измерения и способы их описания; – метод вольтметра-амперметра; – резонансные методы; – структуру и функции метрологической службы; – организации по стандартизации, её надзору и контролю; – метрологическое обеспечение производства; – единую систему конструкторской документации; – единую систему технологической документации; – единую систему стандартов приборостроения; – преобразователи тока и напряжения; – принцип действия приборов измерения основных электрических величин. <b>Уметь:</b> – воспроизводить формы и измерять параметры сигнала;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать электронные амперметры; – читать структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин;</li> <li>– измерять частоту электрических сигналов;</li> <li>– измерять фазовые сдвиги;</li> <li>– выбирать средства измерений.</li> <li>– законодательной и нормативной базой стандартизации; – правовыми основами метрологической деятельности; – навыками работы с осциллографами; – навыками работы с измерительными мостами; – навыками работы с цифровыми вольтметрами и амперметрами; – навыками работы с аналоговыми вольтметрами и амперметрами; – навыками работы с ваттметрами; – навыкам работы со счётчиками активной и реактивной энергии.</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	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
- <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	37.75	37.75
- <i>подготовка к лабораторным занятиям;</i>	4	4
- <i>подготовка к практическим занятиям;</i>	6	6
- <i>подготовка к рубежному контролю;</i>	4	4
- <i>подготовка к диф. зачету.</i>	6	6
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	<b>диф. зач.</b>

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы электрических измерений, основные понятия	16	2	4	-	10
2	Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации	20	4	-	-	16
3	Электрические приборы постоянного и переменного тока	34	6	6	6	16
4	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей	38	6	6	10	16
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Раздел «Основы электрических измерений, основные понятия»

Теория погрешностей: абсолютная, относительная, систематическая, случайная, методическая погрешности и способы их описания. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей, выбор средств измерений. Правовые основы метрологической деятельности, структура и функции метрологической службы. Метрологическое обеспечение производства. Государственный метрологический надзор.

#### 2 Раздел «Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации»

Основы государственной системы стандартизации. Законодательная и нормативная база стандартизации. Единая система конструкторской документации, единая система технологической документации, единая система стандартов приборостроения. Международные организации по стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

#### 3 Раздел «Электрические приборы постоянного и переменного тока»

Общие сведения о применении электрических приборов постоянного и переменного тока и средств измерения. Структурные схемы электрических приборов измерения электрических величин. Преобразователи тока и напряжения. Аналоговые и цифровые вольтметры. Уравнение измерительного преобразования. Подключение и исследование ваттметров, счетчиков активной и реактивной энергии. Осциллографы.

#### 4 Раздел «Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей»

Воспроизведение формы и измерение параметров сигнала. Принципы измерения частоты при помощи частотомеров. Измерение фазовых сдвигов. Анализаторы спектров. Метод вольтметраамперметра. Электронные амперметры. Измерительные мосты. Резонансные методы.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4
2	3	Определение полярности напряжения и направления тока по показаниям приборов	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Прямые измерения напряжения и тока аналоговыми и цифровыми приборами	4
3	4	Калибровка аналоговых амперметра и вольтметра	2
4	4	Определение методической погрешности измерений, обусловленной влиянием приборов	4
5	4	Оценка величины сопротивления аналоговых и цифровых приборов	4
		Итого:	16

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение основ электрических измерений при решении задач теории электротехники	4
2	2	Применение основ электрических измерений при решении задач теории электротехники	4
3	3	Решение задач по определению погрешностей измерения параметров цепей постоянного тока	4
4	4	Решение задач по определению погрешностей измерения параметров цепей переменного тока	4
		Итого:	16

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

Шишмарёв, В. Ю. Электрорадиоизмерения : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв, В. И. Шанин. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11645-8. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539433>.

Измерительная техника, датчики : учебное пособие / А. Тихонов, А. А. Соловьев, С. В. Бирюков [и др.] ; Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. — 323 с. : ил. — ISBN 978-5-8149-3176-4. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682964>.

#### 5.2 Дополнительная литература

Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : проектирование и разработка : [16+] / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 564 с. : ил., табл., схем. — ISBN 978-5-9729-0116-6. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444435>.

Информационно-измерительная техника и электроника : учебник для студентов вузов / под ред. Г. Г. Раннева — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 512с. — ISBN 978-5-7695-4535-1.

Шарипова С.Г. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.Г. Шарипова, Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024.

Шарипова С.Г. Методические рекомендации для проведения практических работ по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.Г. Шарипова, Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024.

### 5.3 Периодические издания

Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2024.

Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2024.

Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2024.

Новости электротехники: электрон. журнал. Подписной индекс 14222. - Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>.

### 5.4 Интернет-ресурсы

– <http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;

– <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;

– <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;

– <http://rucont.ru> - Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» ЭБС ОГУ;

– <http://www.biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн;

– <http://znanium.com> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М».

– <http://www.nelbook.ru/> - Электронно-библиотечная система для энергетиков "НЭЛБУК".

– <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Энергосбережение в производстве и быту»;

– <https://aist.osu.ru> - Система АИССТ - Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования

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

– Операционная система Microsoft Windows

– Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

– Приложения Microsoft Visio

– Интегрированная система решения математических задач: PTC MathCAD University Classroom Perpetual

– Интегрированная система решения инженерно-технических и научных задач: MathWorks MATLAB R2009a

– Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении - Университетская лицензия КОМПАС-3D

– Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite

– Бесплатное средство просмотра файлов PDF Adobe Reader

– Свободный файловый архиватор 7-Zip

– Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.



**ЛИСТ**  
**согласования рабочей программы**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.В.19 Основы электроизмерений

Форма обучения: очная

Год набора 2024

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

протокол №8 от "05" апреля 2024г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
электроснабжения промышленных предприятий  
наименование кафедры

  
подпись

Е.С. Золотарев  
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. ЭПП  
должность

  
подпись

С.Г. Шарипова  
расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол №5 от "18" апреля 2024г.

Председатель НМС

  
подпись

Л.Ю. Полякова  
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ЭПП

  
подпись

Е.С. Золотарев  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

  
подпись

С.Н. Козак  
расшифровка подписи