

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.Б.21 Основы электроизмерений»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*  
(код и наименование направления подготовки)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.21 Основы электроизмерений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин  
наименование кафедры

протокол № 7 от "08" 02 2022 г.

Декан строительного-технического факультета

подпись

расшифровка подписи

Завьялова И.В.

Исполнители:

доцент

должность

подпись

О. С. Манакова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М. А. Зорина  
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

личная подпись

О. С. Манакова  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись

Е.В. Фролова  
расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование знаний о способах измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

### **Задачи:**

- формирование знаний об основах теории измерений, оценке погрешностей при измерениях, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, основных параметрах и характеристиках электроизмерительных приборов, методах обоснованного выбора электроизмерительных приборов различного функционального назначения.

- формирование умений анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в разрабатываемых проектах и технической документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, проводить и организовывать учебную работу с использованием электроизмерительных приборов.

- формирование навыков владения основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, навыками проведения лабораторных экспериментов с использованием электроизмерительных приборов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Физика, Б1.Д.Б.14 Математика, Б1.Д.Б.16 Теоретические основы электротехники*

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	<b>Знать:</b> - основы теории измерений, оценку погрешностей при измерениях, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; - основные параметры и характеристики электро-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		измерительных приборов; - методы обоснованного выбора электроизмерительных приборов различного функционального назначения <u><b>Уметь:</b></u> - анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в разрабатываемых проектах и технической документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; - проводить и организовывать учебную работу с использованием электроизмерительных приборов <u><b>Владеть:</b></u> - основными приемами обработки и представления экспериментальных данных; - навыками проведения лабораторных экспериментов с использованием электроизмерительных приборов.

## 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>12,5</b>	<b>12,5</b>
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям)	<b>95,5</b> +	<b>95,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>диф. зач.</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные метрологические понятия, методы измерений и погрешности.	12	-	2		10
2	Измерение токов и напряжений.	14	2	2		10
3	Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей.	13	-	2		11
4	Измерение мощности.	15	2	2		11
5	Измерение энергии.	11	-	-		11
6	Измерение фазового сдвига и частоты.	11	-	-		11
7	Измерение магнитных величин.	11	-	-		11
8	Электрические измерения неэлектрических величин.	11	-	-		11
9	Измерительно-информационные системы.	10	-	-		10
	Итого:	108	4	8		96
	Всего:	108	4	8		96

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Основные метрологические понятия, методы измерений и погрешности

Основные понятия и классификация измерений, методов и средств измерений, единицы физических величин, меры основных электрических величин. Погрешности измерений и средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов. Классификация мер, меры электрических величин, эталоны единиц электрических величин. Назначение аналоговых электроизмерительных приборов, технические требования, предъявляемые к ним, их устройство. Основные принципы построения измерительных цепей, виды преобразователей применяемых при их построении, параметры, характеризующие их работу, методы коррекции погрешностей, особенности применения компенсационных цепей.

### 2 Измерение токов и напряжений

Метрологические погрешности, методы измерений токов и напряжений, методы измерений переменных токов и напряжений промышленной частоты, особенности измерения токов и напряжений повышенной и высокой частоты. Виды преобразователей токов и напряжений, их схемы соединений и устройство. Двухканальный осциллограф.

### 3 Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей

Виды измеряемых параметров электрической цепи, особенности измерения сопротивления цепи постоянному току, ёмкости и индуктивности электрической цепи. Устройство измерительных механизмов приборов и особенности их применения, особенности построения измерительных схем.

### 4 Измерение мощности

Общие сведения об измерении мощности в цепях постоянного тока, и, активной и реактивной мощности в цепи переменного тока – однофазных и трехфазных, трехпроводных и четырехпроводных, классы точности приборов измерения.

### **5 Измерение энергии**

Общие сведения об измерении энергии в цепях постоянного тока, и, активной и реактивной энергии в цепи переменного тока – однофазных и трехфазных, трехпроводных и четырехпроводных, классы точности приборов измерения; технические требования к индукционным счетчикам. Схемы включения приборов измерения энергии.

### **6 Измерение фазового сдвига и частоты**

Методы измерения и принципы построения приборов, их электрическую схему; диапазон используемых частот в электроэнергетике; причины возникновения погрешности измерения.

### **7 Измерение магнитных величин**

Связь между электрическими и магнитными измерениями, особенности определения характеристик магнитных полей и материалов, статические и динамические характеристики магнитных материалов.

### **8 Электрические измерения неэлектрических величин**

Общие сведения об измерениях неэлектрических величин, характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин, классификация измерительных преобразователей, устройство и принципы построения измерительных цепей. Измерительные мосты

### **9 Измерительно-информационные системы**

Общие сведения об измерительно-информационных системах, особенности применения государственной системы приборов и агрегатных комплексов, основные структуры ИИС, классификацию ИИС.

## **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчёт основных погрешностей измерительных приборов	2
2	2	Расчёт токов и напряжений в электрических цепях	2
3	3	Расчёт сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей.	2
4	4	Расчёт мощности.	2
		Итого:	8

## **4.4 Контрольная работа (5 семестр)**

Примерные темы контрольных задач:

Задача 1. Расчёт основных погрешностей измерительных приборов

Задача 2. Расчёт токов и напряжений в электрических цепях

Задача 3. Расчёт сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей.

Задача 4. Расчёт мощности.

Задача 5. Расчёт энергии.

Задача 6. Расчёт фазового сдвига и частоты.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Метрология и электрические измерения : учебное пособие / Е. Д. Шабалдин, Г. К. Смолен, В. И. Уткин, А. П. Зарубин ; под редакцией Е. Д. Шабалдина. - Екатеринбург : РГППУ, 2006. - 282 с. - ISBN 5-8050-0203-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5393>

## 5.2 Дополнительная литература

1. Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>

2 Романова, Л.А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений : учебное пособие / Л.А. Романова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : АСМС, 2014. - 84 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93088-153-0 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275595>

## 5.3 Периодические издания

1 Электроэнергетика. Сегодня и завтра: информационно-аналитический журнал. – Москва: Деловая пресса.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1 Информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.- Режим доступа <http://www.electrikpro.ru> -

2 Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – Режим доступа <http://www.news.elteh.ru>

3 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

4 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

5 <http://www.edu.ru> – Федеральный образовательный портал Российское образование

## 5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система Microsoft Windows;

2 Microsoft Office;

3 операционная система: Linux RED OS MUROM 7.3.1;

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 программа аналогового, цифрового и смешанного моделирования и анализа цепей электронных устройств Micro-Cap 12;

5 Яндекс браузер;

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

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

8 Электронно-библиотечная система РУКОНТ - Режим доступа: <https://rucont.ru/>;

9 Электронно-библиотечная система Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFTbGVzcy1hdXRoL29ubGluZQ==>

10 Электронно-библиотечная система ЛАНЬ – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFTbGVzcy1hdXRoL2xhbg==>

11 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFTbGVzcy1hdXRoL3puYW5pdW0=>

12 Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – Режим доступа: <https://lib.osu.ru/login?redirect=L2FwaS9zZWFTbGVzcy1hdXRoL2tvbnN1bHRhbHQ=>

13 ООО "ИВИС" – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>;

14 Библиотека OCR Альдебаран – Режим доступа: <https://aldebaran.ru/>

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской, учебными моделями электрических машин.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам..