Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

2211376

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от " 20 " января 2025 г.

И.О.заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры *подпись* А.С.Безгин *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент *должность* *подпись* Л.В. Быковская *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника *код наименование* *личная подпись* В.Ю. Соколов *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись Е.А. Бикмиллерова *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИЭЭС

личная подпись С.А. Сильвашко *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Быковская Л.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование компетенций обучающегося в области использования измерительной техники в сфере электроэнергетики и электротехники; овладение знаниями об измерениях электрических величин.

Задачи:

- приобретение обучающимися базовых знаний в вопросах организации и проведения электротехнических измерений;
- формирование теоретических и практических навыков у обучающихся в решении практических задач, связанных и измерением электрических величин;
- формирование навыков самостоятельно приобретать и применять полученные знания;
- формирование навыков проведения измерительного эксперимента и обработки результатов измерений;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Б1.Д.В.6 Технологические энергосистемы предприятий, Б1.Д.В.9 Малоотходные технологии в энергетике, Б1.Д.В.11 Диагностика энергетического оборудования, Б1.Д.В.16 Автоматизированные системы учета энергоносителей, Б2.П.Б.П.1 Эксплуатационная практика*

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования ОПК-3-В-5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	**Знать:** конструкцию и принцип работы измерительных приборов. **Уметь:** .использовать средства измерения. **Владеть:** .навыками моделирования измерительных схем.
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и	**Знать:** – основные виды погрешностей измерении и способы их описания; – методы измерения электрических величин;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	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	– функции метрологической службы; – организации по стандартизации, её надзору и контролю; – метрологическое обеспечение производства; – принцип действия приборов измерения основных электрических величин. **Уметь:** – воспроизводить формы и измерять параметры сигнала; – использовать приборы для измерения электрических величин; – читать структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин; – выбирать средства измерений. **Владеть:** – 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.

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
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**48,25**	**48,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов 2, 4 (частично) курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**59,75**	**59,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы электрических измерений, основные понятия		2	4	–	1
2	Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации		2	–	–	2
3	Электрические приборы постоянного и переменного тока		6	6	12	3
4	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей		6	6	4	4
	Итого:	108	16	16	16	60
	Всего:	108	16	16	16	60

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 вольтметра-амперметра. Электронные амперметры. Измерительные мосты. Резонансные методы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Анализ конструкции и поверка электроизмерительных приборов	2
2	3	Применение осциллографа для наблюдения сигналов и определение их параметров	2
3	3	Измерение силы тока	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
4	3	Измерение напряжения	4
5	4	Измерение активной мощности	2
6	4	Измерение параметров элементов электрических цепей	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение основ электрических измерений при решений задач теории электротехники	4
2	3,4	Решение задач по определению погрешностей измерения параметров цепей постоянного тока	6
3	3,4	Решение задач по определению погрешностей измерения параметров цепей переменного тока	6
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Электрические измерения. Общий курс [Текст] : учеб. для вузов / под ред. А. В. Фремке.- 4-е изд., перераб. и доп. - Л. : Энергия, 1973. - 424 с. - Библиогр.: с. 421.

Атамалян, Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин [Текст] : учеб. пособие для втузов / Э. Г. Атамалян .- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2005. - 415 с. : ил.. - (Высшее образование). - Прил.: с. 397-408. - Библиогр.: с. 409-410. - ISBN 5-7107-7933-4.

5.2 Дополнительная литература

Гусаров, А. А. Метрологическое обеспечение систем автоматизированного электропривода [Электронный ресурс] : метод. указания / А. А. Гусаров; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.20 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2012. - 31 с. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3091_20120412.pdf

5.3 Периодические издания

1. Законодательная и прикладная метрология: журнал. – Москва: Агентство "Роспечать".
2. Приборы и техника эксперимента: журнал. – Москва: Академиздатцентр "Наука" РАН.

5.4 Интернет-ресурсы

https://openedu.ru/course/mephi/mephi_metr/?session=spring_2024 «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Метрология, стандартизация и сертификация»

http://gost.ru./portal/pages/main Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ)

– http://katalog.iot.ru/index.php: Федеральный портал «Российское образование». http://window.edu.ru/window/catalog: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
– http://www.electrikpro.ru - информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.
– http://www.news.elteh.ru - расширенная интернет версия отраслевого информационно-
– справочного журнала «Новости электротехники».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
4. Система электронного обучения Moodle, режим доступа https://moodle.osu.ru/ .

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.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная специализированным измерительным стендом,

источниками питания постоянного тока Б5-44А и Б5-47; генератором низкочастотных сигналов Г3-123; источником трехфазного питания; генератором прямоугольных импульсов Г5-63; двухлучевым осциллографом С1-83; измерителем разности фаз Ф2-34; милливольтметром В3-38; блоками мультиметров; универсальным вольтметром В7-26;

Помещение, используемое для самостоятельной работы обучающихся, оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.