

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
" 8" апреля 2024г.

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

Кумертау 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений» /сост. С.Г. Шарипова - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника



1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель 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.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: – законодательную и нормативную базу стандартизации; – основные виды погрешностей измерений и способы их описания; Уметь: – читать структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин; Владеть: Методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач в области теплоэнергетики
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и	Знать: – структуру и функции

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность ОПК-6-B-2 Демонстрирует знание основных методов и средств измерений, источников возникновения погрешностей измерений, основ организации поверки средств измерений, методов оценки и расчета погрешностей измерений</p>	<p>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. <u>Уметь:</u> – воспроизводить формы и измерять параметры сигнала; – использовать электронные амперметры; – читать структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин; – измерять частоту электрических сигналов; – измерять фазовые сдвиги; – выбирать средства измерений. <u>Владеть:</u> – навыками работы с осциллографами; – навыками работы с измерительными мостами; – навыками работы с цифровыми вольтметрами и амперметрами; – навыками работы с аналоговыми вольтметрами и амперметрами; –</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		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:	50,25	50,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	57,75	57,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	37,75	37,75
- подготовка к лабораторным занятиям;	4	4
- подготовка к практическим занятиям;	6	6
- подготовка к рубежному контролю;	4	4
- подготовка к диф. зачету.	6	6
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.

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

Раздел 1. «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.

Раздел 2. «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.

Раздел 3. «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.

Раздел 4. «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
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	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		параметров цепей переменного тока	
		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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.Б.17 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