

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

Заочная

Кумертау 2024

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

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



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.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	Знать: – 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. Уметь: – воспроизводить формы и измерять параметры сигнала; – использовать электронные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>амперметры; – читать структурные схемы электрических приборов для измерения электрических величин; – измерять частоту электрических сигналов; – измерять фазовые сдвиги; – выбирать средства измерений. – 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.</p>

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:	14,5	14,5
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	93,5	93,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	4	4
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	81,5	81,5
- подготовка к лабораторным занятиям;	2	2
- подготовка к практическим занятиям;	2	2
- подготовка к диф. зачету.	4	4
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	23	1	-	-	22
2	Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации	27	1	2		24
3	Электрические приборы постоянного и переменного тока	30	2	2	2	24
4	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей	28	2	-	2	24
	Итого:	108	6	4	4	94
	Всего:	108	6	4	4	94

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	Определение полярности напряжения и направления тока по показаниям приборов	2
2	4	Калибровка аналоговых амперметра и вольтметра	2
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Применение основ электрических измерений при решении задач теории электротехники	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
2	3	Решение задач по определению погрешностей измерения параметров цепей постоянного тока	2
		Итого:	4

4.5 Контрольная работа (4 семестр)

Задания на выполнение индивидуальной контрольной работы и примеры решения задач приведены в источнике:

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ / С.Г. Шарипова; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2024. – 24 с.

Студенты должны выполнить одну контрольную работу, состоящую из 4 теоретических вопросов.

Вариант № 1

- 1 Ультразвуковой толщиномер.
- 2 Электрический сигнал и его формы. Измерение и контроль электрических величин. Средства измерения электрических сигналов.
- 3 Определение полной мощности.
- 4 Устройство приборов термоэлектрической системы.

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.

Шарипова С.Г. Методические рекомендации для выполнения контрольных 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: заочная

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