

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.2.1 Электрические измерения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Электрические измерения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

протокол № 5 от " 16 " января 2024 г.

И.О. заведующего кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры

А.С. Безгин

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Л.В. Быковская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

С.В. Митрофанов

к.т.н. наименование

личная подпись

расшифровка подписи

/ Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

С.А. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЭЭС

личная подпись

С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Быковская, 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями в области электрических и компьютерных измерений.

Задачи:

- изучить классификации и принцип действия основных современных средств электрических измерений (приборов);
- изучить виды сигналов измерительной информации;
- научить обрабатывать и представлять результаты электрических и компьютерных измерений;
- изучить основы теории погрешностей;
- изучить методы электрических и компьютерных измерений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-1 Демонстрирует знание принципов действия основных современных средств электрических измерений, схем их включения, маркировку и обозначение ПК*-3-В-2 Умеет пользоваться аналоговыми и цифровыми приборами измерения, осциллографами, мультиметрами для измерения параметров режимов работы оборудования и определения параметров элементов электрических схем	<u>Знать:</u> – виды сигналов измерительной информации; – основы теории погрешности; – классификации и принцип действия основных современных средств электрических измерений (приборов); – способы повышения точности средств измерения; – схемы включения измерительных приборов. <u>Уметь:</u> – определять виды измерительных сигналов при помощи осциллографа; – определять вид и величину погрешностей электрических и компьютерных измерений; – обрабатывать и представлять результаты электрических и компьютерных измерений; – осуществлять поверку средств измерения; – читать и собирать схемы

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		подключения измерительных приборов. Владеть: – методами оценки погрешностей электрических измерений; – методами преобразования непрерывной величины в дискретную; – навыками обработки и представления результатов измерений; – навыками поверки средств электрических и компьютерных измерений; – навыками измерения параметров электрических цепей; – навыками измерения параметров электрических сигналов с помощью осциллографов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	44,25	44,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i> <i>- изучение разделов 2, 4 (частично) курса в системе электронного обучения;</i> <i>- подготовка к лабораторным занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	99,75	99,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы электрических измерений, основные	36	2	4	–	30

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	понятия					
2	Правовые основы стандартов на технические средства измерений и системы стандартизации	36	2	–	–	34
3	Электрические приборы постоянного и переменного тока	36	6	6	10	14
4	Измерение электрических величин и параметров элементов электрических цепей	36	6	4	4	22
	Итого:	144	16	14	14	100
	Всего:	144	16	14	14	100

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	Исследование амперметров, вольтметров постоянного и переменного тока	2
2	3	Аналоговые и цифровые вольтметры. Уравнение измерительного преобразования	2
3	3	Изучение двухканального осциллографа	2
4	3	Подключение и исследование ваттметров, счетчиков активной и реактивной энергии	4
5	4	Методы измерения частоты, временных интервалов и сдвига фаз	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
6	4	Измерительные мосты	2
		Итого:	14

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Применение основ электрических измерений при решении 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	4
		Итого:	14

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.

Атамаян, Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. Г. Атамаян.- 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>.

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 ГЗ-123; источником трехфазного питания; генератором прямоугольных импульсов Г5-63; двухлучевым осциллографом С1-83; измерителем разности фаз Ф2-34; милливольтметром ВЗ-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.