

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

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (КФ)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМР

Е.Ю. Полякова

(подпись, расшрифтовка подписи)

03 сентября 2020 г.

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)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.21 «Основы электроизмерений» /сост. Федоров С.В. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2020

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

©Федоров С.В., 2020

© Кумертауский филиал ОГУ, 2020

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области устройства и эксплуатации современных электроизмерительных приборов.

Задачи:

- познакомить с основами теории измерений применительно к системам электроснабжения;
- познакомить с принципами контроля физических величин применительно к системам электроснабжения;
- 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.11 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	Знать: средства измерения параметров и характеристик сигналов и цепей. Уметь: Проводить измерения электрических неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений параметров и характеристик сигналов и цепей. Владеть: методом обработки результатов измерений сигналов и цепей и оценивает их погрешность

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
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	12,5	12,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	95,5	95,5
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	15,5	15,5
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	58	58
- подготовка к лабораторным занятиям;	8	8
- подготовка к рубежному контролю и т.п.	10	10
- подготовка к диф.зачету	4	4
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные характеристики сигналов и цепей	16,5	0,5	-	4	12
2	Аналоговые электроизмерительные приборы	18,5	0,5	-	4	14
3	Электронно-лучевой осциллограф	14,5	0,5	-	-	14
4	Аналоговые методы и средства регистрации	14,5	0,5	-	-	14
5	Цифровые измерительные приборы	15	1,0	-	-	14
6	Цифровая регистрация и анализ сигналов	14,5	0,5	-	-	14
7	Электрические измерения неэлектрических величин	14,5	0,5	-	-	14
	Итого:	108	4		8	96
	Всего:	108	4		8	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные характеристики сигналов и цепей. Параметрическое представление периодических сигналов. Функциональное представление периодических сигналов. Трехфазные электрические цепи. Комплексные сопротивления. Несинусоидальность формы сигнала. Качество электрической энергии.

Раздел 2. Аналоговые электроизмерительные приборы. Электромеханические электроизмерительные приборы. Электронные электроизмерительные приборы. Влияние формы сигнала на показания приборов.

Раздел 3. Электронно-лучевой осциллограф. Устройство электронно-лучевого осциллографа. Формирование изображений на экране электронно-лучевой трубки. Метрология осциллографических измерений. Оценка погрешностей результатов измерений. Пример электронно-лучевого осциллографа

Раздел 4. Аналоговые методы и средства регистрации. Общие сведения. Самопишущие приборы. Светолучевые осциллографы. Измерительные магнитографы. Аналоговые запоминающие осциллографы. Сравнение возможностей аналоговых регистраторов.

Раздел 5. Цифровые измерительные приборы. Цифровые методы и средства измерений. Цифровые частотомеры. Цифровые вольтметры и мультиметры. Особенности выбора приборов.

Раздел 6. Цифровая регистрация и анализ сигналов. Общие сведения. Цифровая измерительная регистрация. Цифровой анализ сигналов. Характеристики типичных регистраторов, анализаторов. Примеры регистрации результатов и анализа

Раздел 7. Электрические измерения неэлектрических величин. Измерение температуры. Измерение давления. Измерения скорости движения потока вещества.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Основные характеристики сигналов и цепей	4
2	2	Аналоговые электроизмерительные приборы	4
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа

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.

Вариант № 2

- 1 Общие сведения о средствах измерения. Классификация. Классы точности средств измерения.
- 2 Связь между линейными и фазными значениями синусоидальных напряжений в симметричной трехфазной сети.
- 3 Методы измерения температуры и температурные шкалы.

4 Кондуктометрические и емкостные уровнемеры.

Вариант № 3

- 1 Устройство приборов магнитоэлектрической системы.
- 2 *Устройство электронно-лучевого осциллографа.*
- 3 Классификация приборов для измерения давления.
- 4 Аналогово-цифровые преобразователи.

Вариант № 4

- 1 Устройство самопишущих приборов.
- 2 Аналогово-цифровые преобразователи.
- 3 Принцип формирования изображений на экране осциллографа.
- 4 Параметры электропотребления.

Вариант № 5

- 1 Электромагнитные расходомеры.
- 2 Особенности применения ИК термометров.
- 3 Устройство приборов электродинамической системы.
- 4 Методы аналогово-цифрового преобразования сигнала.

Вариант № 6

- 1 Двухкоординатный самопишущий прибор.
- 2 Термисторы.
- 3 Методы измерения скорости движения потока вещества и его расхода.
- 4 Характеристика цифрового мультиметра.

Вариант № 7

- 1 Характеристика цифровых частотомеров.
- 2 Устройство и принцип работы инфракрасного (ИК) термометра.
- 3 Средства измерения скорости движения потока вещества и его расхода.
- 4 Контактные и бесконтактные тахометры.

Вариант № 8

- 1 Влияние формы сигнала на показания приборов.
- 2 Устройство приборов выпрямительной системы.
- 3 Погрешность взаимодействия осциллографа.
- 4 Причины несинусоидальности форм сигналов напряжений и токов.

Вариант № 9

- 1 Устройство приборов магнитоэлектрической системы.
- 2 Одноканальные и двухканальные осциллографы.

- 3 Основные показатели качества электрической энергии.
- 4 Субъективная погрешность осциллографа.

Вариант № 0

- 1 Термометры сопротивления.
- 2 Понятие суммарного излучения.
- 3 Интегральные полупроводниковые датчики.
Инерционность ИК измерителей.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Вознесенский, А. С, Шкуратник, В. Л. Электроника и измерительная техника [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Вознесенский – М.: Горная книга, 2008. – 461с.

5.2 Дополнительная литература

1. Информационно-измерительная техника и электроника [Текст] : 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.
2. Прянишников, В. А. Электроника [Текст] : полный курс лекций / В. А. Прянишников.- 5-е изд. - СПб. : Корона Принт, 2006. - 416 с. - ISBN 5-7931-0018-0.
3. Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 37 с.

5.3 Периодические издания

1. Электричество: журнал. Подписной индекс 71106. – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет МЭИ, ISSN 0013-5380, 2019.
2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2019.
3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2019
4. 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://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi> - АИССТ Автоматизированная Интерактивная Система Сетевого Тестирования.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
3. Онлайн электрик: база данных - портал "Онлайн Электрик", содержит справочную, теоретическую и нормативную информацию для энергетика. Режим доступа: <https://online-electric.ru/dbase.php>
4. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы по электрооборудованию. Режимы доступа: <http://техэксперт.рус/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - Федеральная государственная информационная система, обеспечивающая доступ к фондам публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей. Режим доступа: <https://нэб.рф>.
6. Прикладное программное обеспечение общего назначения Яндекс. Браузер.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях. Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория:

- лаборатория «Электроники и электроизмерений» (аудитория 2101).

Для проведения лабораторных работ используются универсальные лабораторные стенды. Базовые эксперименты выполняются на комплектах типового лабораторного оборудования.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала и ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 37 с.
- Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения самостоятельной работы по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 6 с.
- Федоров С.В. Методические рекомендации для контрольной работы по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 66 с.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.Б.21 Основы электроизмерений

Форма обучения: Заочная
(Заочная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол №1 от "03" сентября 2020г.

Ответственный исполнитель, и.о. заведующего кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры  А.В.Бондарев
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
Доцент кафедры ЭПП
должность  Федоров С.В.
подпись расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокола № 1 от «03» сентября 2020г.

Председатель НМС  Л.Ю.Полякова
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой ЭПП  А.В.Бондарев
подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  С.Н. Козак
подпись расшифровка подписи