

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 (КФ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМ и НР

Л.Ю. Полякова

(подпись, расшифровка подписи)

2023г



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 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.17 Основы электроизмерений» /сост. Д.Ю. Христенко. - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

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:

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.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 | <u>Знать:</u> - основные источники научно-технической информации по материалам о средствах измерений; - принципы проектирования и выбора оборудования систем измерений; <u>Уметь:</u> - самостоятельно использовать нормативно-техническую документацию для анализа систем измерения и проведения расчетов; - использовать программы расчетов метрологических характеристик; <u>Владеть:</u> -навыками дискуссии по профессиональной тематике; |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в области средств измерений; - навыками поиска информации о средствах измерений; |
| <p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p> | <p>ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p> <p>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</p> | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принцип действия средств измерения физических величин; - основные типы приборов, применяемых в системах измерений. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать программы расчетов метрологических характеристик; - эксплуатировать средства измерений в составе программно-технических комплексов на базе современных информационных технологий; - осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые средства измерений; - выбирать, настраивать и эксплуатировать средства измерений. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - информацией о технических параметрах оборудования для использования при проектировании; - навыками применения полученной информации при проектировании систем измерения. |

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: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) | 59,75 | 59,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | диф. зач. | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные характеристики сигналов и цепей | 32 | 2 | 16 | 4 | 10 |
| 2 | Аналоговые электроизмерительные приборы | 16 | 2 | - | 4 | 10 |
| 3 | Электронно-лучевой осциллограф | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 4 | Аналоговые методы и средства регистрации | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 5 | Цифровые измерительные приборы | 18 | 4 | - | 4 | 10 |
| 6 | Цифровая регистрация и анализ сигналов | 11 | 2 | - | 4 | 5 |
| 7 | Электрические измерения неэлектрических величин | 7 | 2 | - | - | 5 |
| | Итого: | 108 | 16 | 16 | 16 | 60 |
| | Всего: | 108 | 16 | 16 | 16 | 60 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные характеристики сигналов и цепей. Параметрическое представление периодических сигналов. Функциональное представление периодических сигналов. Трёхфазные 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 |
| 3 | 5 | Цифровые измерительные приборы | 4 |
| 4 | 6 | Цифровая регистрация и анализ сигналов | 4 |
| | | Итого: | 16 |

4.4 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1,2,3,4 | 1 | Основные характеристики сигналов и цепей | 16 |
| | | Итого: | 16 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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>.

2. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин : учеб. пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 103 с. — Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/456821>.

5.2 Дополнительная литература

1. Иванников, В. П. Информационно-измерительная техника и электроника : учебное пособие / В. П. Иванников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 356 с. — ISBN 978-5-9729-1072-4. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1903130>.

2. 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.

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.

4. Федоров С.В. Методические рекомендации для проведения практических работ по дисциплине «Основы электроизмерений» / С.В. Федоров; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2019. – 27 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

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)
- Операционная система РЕД ОС
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Impress, Math, Draw, Base)
- 7zip — архиватор: P7Zip
- Веб-браузер с поддержкой ГОСТовского шифрования для работы с ГИС (госИС): Chromium
- Программа для создания и обработки растровой графики с частичной поддержкой работы с векторной графикой: GIMP
- Простой редактор файлов PDF: PDFedit
- <https://yandex.ru/> - бесплатный российский Интернет обозреватель Яндекс. Браузер
- <http://aist.osu.ru/> АИССТ ОГУ - автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ
- Онлайн электрик: база данных - портал "Онлайн Электрик", содержит справочную, теоретическую и нормативную информацию для энергетика. Режим доступа: <https://online-electric.ru/dbase.php>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы по электрооборудованию. Режимы доступа: <http://техэксперт.рус/>
- 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 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.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б1.Д.В.17 Основы электроизмерений

Форма обучения: очная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

протокол № 1 от " 31 " августа 2023 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

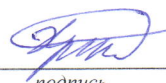


подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель каф. ЭПП
должность



подпись

Д.Ю. Христенко
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от «04» сентября 2023г.

Председатель НМС



подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой ЭПП



подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи