

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«*Б1.Д.Б.27 Электрические измерения*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.27 Электрические измерения» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин (БГТИ)

наименование кафедры

протокол № 7 от "08" 02 2022г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета

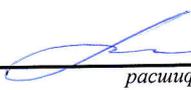


подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

 О.С. Манакова

должность

подпись

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

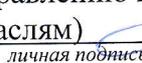
М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование



личная подпись

О.С. Манакова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

© Манакова О.С., 2022

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: Иметь представления об электрических измерениях, методах их проведения и обработки результатов измерений и оценки их погрешности.

Задачи:

- получить базовые представления о методах анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока;
- иметь представление об основах теории измерений - владеть информацией об основных электромеханических, электронных и цифровых приборах;
- уметь классифицировать приборы по назначению;
- знать основные этапы развития средств электрических измерений;
- уметь выбирать средства измерения, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность;
- приобрести навыки работы с основными источниками информации в области науки и техники.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.7 Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения*

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 |
|---|---|--|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Знать: - основы теории измерений, оценку погрешностей при измерениях, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; - основные параметры и характеристики электроизмерительных приборов; - методы обоснованного выбора электроизмерительных приборов различного функционального назначения - методы поиска, критического анализа и |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | <p>синтеза информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в разрабатываемых проектах и технической документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; - проводить и организовывать учебную работу с использованием электроизмерительных приборов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приемами обработки и представления экспериментальных данных; - навыками проведения лабораторных экспериментов с использованием электроизмерительных приборов. |
| <p>ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении</p> | <p>ОПК-5-В-1 5.1 Формулирует образовательные результаты обучающихся в рамках учебных предметов (согласно профилю подготовки)</p> <p>ОПК-5-В-2 5.2 Осуществляет отбор диагностических средств, форм контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся</p> | <p>Знать:</p> <p>Устройство приборов для измерения параметров в электрических цепях и их классификации</p> <p>Уметь:</p> <p>проводить электрические измерения параметров электрических сигналов приборами и устройствами различных типов и оценивать качество полученных результатов</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения погрешности измерений и влияния измерительных приборов на точность измерений - навыками осуществления контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся |

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: | 21,25 | 21,25 |
| Лекции (Л) | 10 | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | 10 | 10 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа: <i>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</i> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> | 86,75 | 86,75 |
| Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет) | экзамен | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Основные метрологические понятия, методы измерений и погрешности. | 10 | - | 2 | - | 8 |
| 2 | Измерение токов и напряжений. | 13 | 1 | 2 | - | 10 |
| 3 | Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей | 13 | 1 | 2 | - | 10 |
| 4 | Измерение мощности. | 13 | 1 | 2 | - | 10 |
| 5 | Измерение энергии. | 13 | 1 | 2 | - | 10 |
| 6 | Измерение фазового сдвига и частоты. | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 7 | Измерение магнитных величин. | 12 | 2 | - | - | 10 |
| 8 | Электрические измерения неэлектрических величин. | 11 | 1 | - | - | 10 |
| 9 | Измерительно-информационные системы. | 11 | 1 | - | - | 10 |
| | Итого: | 108 | 10 | 10 | - | 88 |
| | Всего: | 108 | 10 | 10 | | 88 |

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные метрологические понятия, методы измерений и погрешности
Основные понятия и классификация измерений, методов и средств измерений, единицы физических величин, меры основных электрических величин. Погрешности измерений и средств измерений. Характеристики электроизмерительных приборов. Классификация мер, меры электрических величин, эталоны единиц электрических величин. Назначение аналоговых электроизмерительных приборов, технические требования, предъявляемые к ним, их устройство. Основные принципы построения

измерительных цепей, виды преобразователей применяемых при их построении, параметры, характеризующие их работу, методы коррекции погрешностей, особенности применения компенсационных цепей. Способность организовывать учебно-производственный (профессиональный) процесс через производительный труд

Раздел 2 Измерение токов и напряжений Метрологические погрешности, методы измерений токов и напряжений, методы измерений переменных токов и напряжений промышленной частоты, особенности измерения токов и напряжений повышенной и высокой частоты. Виды преобразователей токов и напряжений, их схемы соединений и устройство.

Раздел 3 Измерение сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей Виды измеряемых параметров электрической цепи, особенности измерения сопротивления цепи постоянному току, ёмкости и индуктивности электрической цепи. Устройство измерительных механизмов приборов и особенности их применения, особенности построения измерительных схем.

Раздел 4 Измерение мощности Общие сведения о измерении мощности в цепях постоянного тока, и, активной и реактивной мощности в цепи переменного тока – однофазных и трехфазных, трехпроводных и четырехпроводных, классы точности приборов измерения.

Раздел 5 Измерение энергии Общие сведения о измерении энергии в цепях постоянного тока, и, активной и реактивной энергии в цепи переменного тока – однофазных и трехфазных, трехпроводных и четырехпроводных, классы точности приборов измерения; технические требования к индукционным счетчикам. Схемы включения приборов измерения энергии.

Раздел 6 Измерение фазового сдвига и частоты Методы измерения и принципы построения приборов, их электрическую схему; диапазон используемых частот в электроэнергетике; причины возникновения погрешности измерения.

Раздел 7 Измерение магнитных величин Связь между электрическими и магнитными измерениями, особенности определения характеристик магнитных полей и материалов, статические и динамические характеристики магнитных материалов.

Раздел 8 Электрические измерения неэлектрических величин Общие сведения об измерениях неэлектрических величин, характеристики измерительных преобразователей неэлектрических величин, классификация измерительных преобразователей, устройство и принципы построения измерительных цепей.

Раздел 9 Измерительно-информационные системы Общие сведения об измерительно-информационных системах, особенности применения государственной системы приборов и агрегатных комплексов, основные структуры ИИС, классификацию ИИС.

4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Расчёт основных погрешностей измерительных приборов | 2 |
| 2 | 2 | Расчёт токов и напряжений в электрических цепях | 2 |
| 3 | 3 | Расчёт сопротивлений, ёмкостей, индуктивностей. | 2 |
| 4 | 4 | Расчёт мощности | 2 |
| 5 | 5 | Расчёт энергии | 2 |
| | | Итого: | 10 |

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Волегов, А.С. Электронные средства измерений электрических величин : учебное пособие / А.С. Волегов, Д.С. Незнахин, Е.А. Степанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 105 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7996-1330-3; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275824>

5.2 Дополнительная литература

1. Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108>

2. Романова, Л.А. Метрологические основы поверки и калибровки средств электрических измерений : учебное пособие / Л.А. Романова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : АСМС, 2014. - 84 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93088-153-0 ; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275595>

5.3 Периодические издания

Экология и промышленность России : журнал. - Москва : ООО Калвис
Электроэнергетика. Сегодня и завтра: журнал.- Москва: Наука и техника

5.4 Интернет-ресурсы

1 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Линейные системы автоматического управления»;

2 <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы электротехники и электроники»;

3 <http://katalog.iot.ru/index.php>: Федеральный портал «Российское образование».

4 <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5 <http://www.electrikpro.ru> - информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.

6 <http://www.news.elteh.ru> - расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники».

7 «Консультант студента»: Тематические комплекты: «Энергетика»; «Архитектура и строительство» <http://www.studentlibrary.ru> (Общество с ограниченной ответственностью «Политехресурс», контракт №2/44-93.1.14/43 от 12.05.2020 г.) Период доступа: 12.05.2020 -12.05.2021.

8 Информационный интернет ресурс посвященный теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.- Режим доступа <http://www.electrikpro.ru> –

9 Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – Режим доступа <http://www.news.elteh.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Microsoft Windows 7;

- 2 Microsoft;
- 3 Лицензия kaspersky Endpoint Security для бизнеса
- 4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 5 Яндекс браузер
- 6 Учебный комплект программного обеспечения, обновление Компас-3Д (2*6500)
- 7 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека – Режим доступа: <https://elibrary.ru>
- 8 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- 9 Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО «Кодекс». – Санкт-Петербург, 2019.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- 10 <https://www.gost.ru/portal/gost/> - Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
- 11 <http://pravo.gov.ru/> - Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации
- 12 Свободно распространяемый офисный пакет LibreOffice

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, программное обеспечение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.