

Минобрнауки России
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А Бондаренко»

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования»

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

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 8 от 20 марта 2026 г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М.А. Зорина

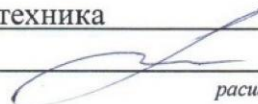
расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

О.С. Манакова

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



расшифровка подписи

Е.В. Фролова

© Сидоров А.В., 2026

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков владения современными измерительными системами в энергетике и способности самостоятельно выполнять диагностику электрооборудования при эксплуатации систем электроснабжения и электрических станций.

Задачи:

- формирование знаний о правилах пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- формирование умений использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- формирование умений обосновывать свои проектные решения;
- формирование умений обрабатывать результаты исследований с помощью базового физико-математического аппарата;
- формирование навыков владения основными методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- формирование навыков владения основными знаниями о параметрах оборудования объектов профессиональной деятельности;
- формирование навыков обработки результатов измерений и контроля основных параметров технологического процесса.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Основы электроизмерений, Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.23 Основы электроники, Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.9 Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии, Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Надежность электроснабжения, Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.Э.2.2 Методика проведения энергетического обследования, Б2.П.Б.П.1 Эксплуатационная практика, Б2.П.В.П.1 Технологическая практика, Б2.П.В.П.3 Преддипломная 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
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-1 Выполняет проверку работоспособности и настройку энергетического оборудования ПК*-3-В-2 Демонстрирует правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса ПК*-3-В-3 Применяет математический аппарат для обработки результатов	Знать: – основные правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса. Уметь: – использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	измерения, контроля и диагностики основных параметров устройств, входящих в систему электроснабжения	<p>– обосновывать свои проектные решения;</p> <p>– обрабатывать результаты исследований с помощью базового физико-математического аппарата.</p> <p>Владеть:</p> <p>– основными методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</p> <p>– основными знаниями о параметрах оборудования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>– навыками обработки результатов измерений и контроля основных параметров технологического процесса</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	108	252
Контактная работа:	34,25	30,25	64,5
Лекции (Л)	18	16	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	14	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	109,75	77,75	187,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	24	2	0	0	22
2	Достоверность контроля	24	4	0	2	18

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Методы контроля электрооборудования	24	4	0	4	16
4	Ресурс оборудования	24	2	0	2	20
5	Схемы измерения и погрешности	24	2	0	4	18
6	Диагностика силовых трансформаторов	24	4	0	4	16
	Итого:	144	18	0	16	110

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Диагностика турбогенераторов	22	2	0	2	18
8	Диагностика заземляющих устройств	22	4	0	4	14
9	Теоретические основы виброакустической диагностики	22	4	0	2	16
10	Современные приборы для диагностики электрооборудования	22	4	0	4	14
11	Автоматизация процессов диагностирования электрооборудования	20	2	0	2	16
	Итого:	108	16	0	14	78
	Всего:	252	34	0	30	188

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение

Краткие сведения о диагностике электрооборудования. История развития диагностики. Значимость и актуальность диагностики. Система эксплуатации

Раздел 2 Достоверность контроля

Ошибки первого и второго рода. Блок схема достоверности контроля. Чувствительность метода

Раздел 3 Методы контроля электрооборудования

Основные методы контроля электрооборудования. Контроль под напряжением. Контроль со снятием напряжения. Онлайн мониторинг и методы непрерывного контроля

Раздел 4 Ресурс оборудования

Расчёт ресурса электрооборудования. Жизненный цикл электрооборудования. Зависимость жизненного цикла, стоимости и капитального ремонта

Раздел 5 Схемы измерения и погрешности

Прямая схема измерений. Обратная схема измерений. Перевернутая схема измерений. Основные погрешности при измерениях. Паразитные токи и токи влияния, методы их исключения

Раздел 6 Диагностика силовых трансформаторов

Обязательные электрические испытания трансформаторов. Дополнительные электрические испытания трансформаторов. Химические испытания трансформаторов. Методы непрерывного контроля трансформаторов. Тепловизионный контроль. Приборы для контроля силовых трансформаторов

Раздел 7 Диагностика турбогенераторов

Обязательные электрические испытания турбогенераторов. Дополнительные электрические испытания турбогенераторов. Химические испытания турбогенераторов. Методы непрерывного контроля турбогенераторов. Приборы для контроля турбогенераторов

Раздел 8 Диагностика заземляющих устройств

Основные термины и определения. Требования к заземляющим устройствам. Диагностика заземляющих устройств. Проверка элементов заземляющего устройства. Проверка цепи между заземлителями и заземляющими элементами. Проверка состояния пробивных предохранителей в электроустановках до 1 кВ. проверка цепи фаза-ноль в электроустановках с глухим заземлением нейтрали. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Приборы для определения параметров заземляющих устройств

Раздел 9 Теоретические основы виброакустической диагностики

Простейшее гармоническое колебание. Уравнение колебаний. Динамика механических систем. Измерения амплитуды вибрации. Понятие фазы. Единицы измерения вибрации. Сложные виды вибрации. Современное состояние технических средств анализа вибрации. Вибропреобразователи. Простейшие средства измерения и анализа вибрации

Раздел 10 Современные приборы для диагностики электрооборудования

Основные термины и определения. Состав современного оборудования в сфере эксплуатационного контроля электрооборудования. Общие правила пользования приборами и меры безопасности при их эксплуатации. Система поверки и контроля за измерительным оборудованием

Раздел 11 Автоматизация процессов диагностирования электрооборудования

Структура цифрового регистратора. Определение омического сопротивления обмоток трансформатора и турбогенератора. Приборы. Измерение тока и потерь холостого хода. Определение коэффициента трансформации трансформатора. Определение полного сопротивления короткого замыкания обмоток. Снятие нагрузочной характеристики турбогенератора. Определение располагаемой мощности турбогенератора

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Достоверность контроля	2
2	3	Инфракрасная диагностика электрооборудования	2
3	3	Метод контроля со снятием напряжения. Контроль под напряжением	2
4	4	Расчёт ресурса электрооборудования	2
5	5	Схемы измерения (прямая, обратная, перевёрнутая)	2
6	5	Погрешности их причины и методы исключения	2
7	6	Измерение параметров устройств защитного отключения	2
8	6	Электрические и химические испытания трансформаторов	2
9	7	Обязательные и дополнительные электрические испытания турбогенераторов	2
10	8	Диагностика заземляющих устройств	2
11	8	Измерение сопротивления заземляющих устройств	2
12	9	Измерения амплитуды вибрации	2
13	10	Состав современного оборудования в сфере эксплуатационного контроля электрооборудования, правила пользования и требования безопасности	2
14	10	Система поверки и контроля за измерительным оборудованием	2
15	11	Автоматизация процессов диагностирования электрооборудования	2
		Итого:	30

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

11. Лакомов, И.В. Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие / И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, Ю.М. Помогаев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 152 с. – ISBN 978-5-9729-0523-2. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618533>.

2. Дайнеко, В.А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учебник / В.А. Дайнеко. – 3-е изд., испр. и доп. – Минск: РИПО, 2022. – 400 с. – ISBN 978-985-895-066-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697507>.

5.2 Дополнительная литература

1. Кириллов, Г.А. Эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Г.А. Кириллов, Я.М. Кашин. – Краснодар: КубГТУ, 2015 – Часть 2: Техническая диагностика и мониторинг технического состояния электрооборудования. – 2015. – 203 с. – ISBN 978-5-8333-0558-4. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231560>.

2. Бочкарев, С.В. Интегрированная логистическая поддержка эксплуатации электротехнических изделий: учебное пособие / С.В. Бочкарев, А.Б. Петроченков, А.В. Ромодин. – Пермь: ПНИПУ, 2009. – 398 с. – ISBN 978-5-398-00314-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160312>.

3. Кириллов, Г.А. Эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Г.А. Кириллов, Я.М. Кашин. – Краснодар: КубГТУ, 2015 – Часть 3: Контроль технического состояния электрооборудования с выводом в ремонт. – 2017. – 302 с. – ISBN 978-5-8333-0668-0. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231554>.

5.3 Периодические издания

1. Электроэнергетика. Сегодня и завтра: информационно-аналитический журнал. – Москва: Деловая пресса;

2. Новости электротехники: электрон. журнал. – Закрытое акционерное общество "»Новости Электротехники». – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru>.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Что такое энергетика, теплоэнергетика, электроэнергетика и электрические системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/sety/1556-jenergetikajelektricheskiesistemy.html>;

2 <https://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

3 <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека;

4 <http://ro-edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал;

5 <https://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань»;

6 <https://www.lektorium.tv/mathlogic> – «Лекториум», МООК: «Математическая логика и теория алгоритмов».

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

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 операционная система RED OS;

2 офисные приложения LibreOffice;

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 Яндекс браузер, Chromium браузер;

5 программа аналогового, цифрового и смешанного моделирования и анализа цепей электронных устройств Micro-Cap 12;

6 Яндекс браузер;

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. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.