

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

Кафедра электроснабжения промышленных предприятий



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМиНР
Полякова Л.Ю.
(подпись, расшифровка подписи)
31 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений»

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

Кумертау 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений» /сост. С.Г. Шарипова - Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023

Рабочая программа предназначена обучающимся очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Шарипова С.Г., 2023
© Кумертауский филиал ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование профессиональных знаний и умений в области обеспечения методов надежной работы изоляции электрических систем и оборудования при всех постоянно воздействующих на нее или кратковременно возникающих напряжениях.

Задачи:

- познакомить с принципами выполнения защиты электроэнергетических систем высоких напряжений;
- изучить основы проектирования и эксплуатации изоляционных конструкций;
- изучить способы защиты электрооборудования от атмосферных и коммутационных перенапряжений;
- изучить научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области работы изоляционных конструкций в сильных электрических полях;
- научить производить расчет установок релейной защиты систем электроснабжения при высоких напряжениях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Физика, Б1.Д.Б.16 Химия, Б1.Д.Б.17 Математика, Б1.Д.Б.20 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.В.2 Основы электроэнергетики*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.10 Электрические станции и подстанции, Б1.Д.В.12 Релейная защита и автоматика, Б1.Д.В.15 Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования, Б1.Д.В.16 Электроснабжение промышленных предприятий*

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*-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК*-1-В-4 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования и выбора оптимального состава оборудования систем электроснабжения	Знать: основные принципы конструирования электрофизических установок высокого напряжения Уметь: разрабатывать схемы и проектировать узлы и элементы электрофизических установок высокого напряжения Владеть: навыками выполнения расчетов высоковольтных электрических установок

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		и анализа эффективности их применения в технологических процессах
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-3 Применяет математический аппарат для обработки результатов измерения, контроля и диагностики основных параметров устройств, входящих в систему электроснабжения	Знать: специальные вопросы проведения испытаний, измерений и экспериментальных исследований с применением электрофизических установок высокого напряжения Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые конструкционные элементы высоковольтных электрических аппаратов. Самостоятельно выполнять расчеты процессов, являющихся основой высоковольтных электрических аппаратов Владеть: методологией испытаний, измерений и экспериментальных исследований в области техники высоких напряжений

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:	48,25	48,25
Лекции (Л)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	59,75	59,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и	43,75	43,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) - подготовка к диф. зачету.	6 4 6	6 4 6
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	Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках	24	8		-	16
2	Высоковольтная изоляция	24	8		-	16
3	Перенапряжения и защита от них	34	8		12	14
4	Высоковольтные испытательные установки и измерение высоких напряжений	26	8		4	14
	Итого:	108	32		16	60
	Всего:	108	32		16	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Разряды в газах, жидкостях и твердых диэлектриках.

Конфигурация электрических полей. Ионизационные процессы в газе. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Эффект полярности. Барьерный эффект. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции. Вольтсекундная характеристика. Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе вдоль поверхности изоляторов. Разряд вдоль проводящей и загрязненной поверхности изолятора. Пробой жидких диэлектриков. Влияние различных факторов на пробой. Барьерный эффект. Пробой твердой изоляции.

Раздел 2. Высоковольтная изоляция.

Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов, кабелей, электрических машин. Профилактика изоляции.

Раздел 3. Перенапряжения и защита от них.

Классификация перенапряжений. Внутренние перенапряжения. Грозозащита воздушных линий электропередач и подстанций. Средства защиты от перенапряжений. Волновые процессы в линиях. Волновые процессы в обмотках трансформаторов. Перенапряжения при отключении ненагруженных ЛЭП и батарей конденсаторов.

Раздел 4. Высоковольтные испытательные установки и измерение высоких напряжений.

Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Импульсные испытательные установки. Измерение высоких напряжений.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Расчет грозовых перенапряжений на высоковольтных линиях	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		электропередач	
2	3	Защита объекта от прямых ударов молнии с помощью стержневого молниеотвода	4
3	3	Защита высоковольтного оборудования подстанций от набегающих импульсов грозовых перенапряжений с помощью вентильных разрядников	4
4	4	Методы профилактического контроля внутренней изоляции высоковольтного оборудования по абсорбционным явлениям и по тангенсу угла диэлектрических потерь	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Веремеев, А. А. Техника высоких напряжений : учебное пособие / А. А. Веремеев. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-7410-2160-6. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/159721>.

2. Техника высоких напряжений : учебное пособие / составитель В. А. Солдатов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/252128>

5.2 Дополнительная литература

1. Бочаров, Ю. Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2013. — 265 с. — ISBN 978-5-7422-3998-7. — Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032>.

2. Чайкина, Л. П. Техника высоких напряжений : учебник для техникумов и колледжей / Л. П. Чайкина. - Москва : Маршрут, 2005. - 229 с. - ISBN 5-89035-298-9.

3. Шарипова, С.Г. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Техника высоких напряжений» / С.Г. Шарипова; Кумертауский филиал ОГУ – Кумертау: Кумертауский филиал ОГУ, 2023. – 24 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, 2023.

2. Энергобезопасность и энергосбережение: журнал. Подписной индекс (Роспечать) - 84676 и 46577. - Частное учреждение высшего образования Московский институт энергобезопасности и энергосбережения, ISSN 2071-2219, 2023.

3. Теплоэнергетика. Теплоснабжение: журнал. Подписной индекс 18323. - Общество с ограниченной ответственностью Международная академическая издательская компания "Наука/Интерпериодика", ISSN 0040-3636, 2023

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

- 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
- САПР КОМПАС-3D
- 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: Аудитория № 2207 тип «Компьютерный класс».

Аудитория № 2207 предназначена для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и представляет собой специализированную учебную аудиторию.

Для выполнения указанных работ аудитория оснащена наглядными пособиями и компьютерами. Работа в аудитории осуществляется в соответствии с учебными планами, графиками учебного процесса, расписанием аудиторных занятий.

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;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений

Форма обучения: очная

Год набора 2023

РЕКОМЕНДОВАНА на заседании кафедры
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры

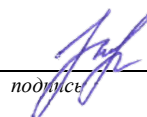
протокол № 1 от "31 " августа 2023 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
электроснабжения промышленных предприятий
наименование кафедры


подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Исполнители:
доцент каф. ЭПП
должность


подпись

С.Г. Шарипова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

ОДОБРЕНА на заседании НМС, протокол № 1 от "31 " августа 2023 г.

Председатель НМС


подпись

Л.Ю. Полякова
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭПП


подпись

А.В. Богданов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


подпись

С.Н. Козак
расшифровка подписи