

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 04.08.2025
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Кафедра Цифровых систем и инженерных технологий

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» августа 2025 г. протокол № 1



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности
_____ Кудрявцев М.Г.
«28» августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы: **Электроснабжение сельских территорий**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль направленности Электроснабжение сельских территорий.

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Цифровых систем и инженерных технологий к.т.н., доцентом Закабуниным А.В.

Рецензент: *к.т.н., доцент кафедры ЦС и ИТ ФГБОУ ВО РГУНХ имени В.И. Вернадского Попова М.В.*

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
Профессиональная компетенция ПК-2 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	
ИД-1 _{ПК-2} Знать: Нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы отдельных воздушных линий, допустимые перегрузки по току и температурам воздушных линий	Знать (З): характеристики оценки режимов работы электрических сетей и ее элементов.
	Уметь (У): применять теоретические знания и справочные материалы при расчетах показателей режимов электрических сетей.
	Владеть (В): методами оценки состояния режимов электрических сетей
ИД-2 _{ПК-2} Уметь: применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации воздушных линий электропередачи. Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров (объездов, облетов) воздушных линий электропередачи для испытаний воздушных линий и замеров их технических параметров. Организовывать и выполнять работы по ремонту и техническому обслуживанию высоковольтных линий электропередачи. Оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей).	Знать (З): электрофизические процессы в изоляции электрооборудования, ее свойства и особенности, механизмы развития грозовых и внутренних перенапряжений, методы и оборудование испытаний и контроля состояния изоляции.
	Уметь (У): применять теоретические знания и справочные данные в области высоковольтной изоляции электрооборудования воздушных линий электропередач.
	Владеть (В): методами проектирования высоковольтной изоляции, а также методами и оборудованием испытаний и контроля состояния этой изоляции.
ИД-3 _{ПК-2} Владеть: Подготовкой данных о техническом состоянии воздушных линий электропередачи, отдельных линейных сооружений, местах установки и техническом состоянии фиксирующих индикаторов, приборов определения мест повреждений. Навыками планирования работы по ремонту воздушных линий электропередачи. Навыками анализа информации, технических данных, показателей и результатов работы, их обобщение и систематизация	Знать (З): показатели технического состояния электрических сетей и отдельных сооружений.
	Уметь (У): применять теоретические знания при формировании перечня работы по техническому обслуживанию и ремонту.
	Владеть (В): аналитическими навыками при анализе исходной информации показателей электрических сетей с применением приемом обобщения и определения приоритетов.

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина “Техника высоких напряжений” в соответствии с учебным планом относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.02).

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков по изучению физических основ функционирования, проектирования и применения техники высоких напряжений для систем электроснабжения сельских территорий.

Задачи:

- изучение электрофизических процессов в изоляции электрооборудования;
- изучение свойств и особенностей высоковольтной изоляции и способов ее проектирования;
- изучение механизмов развития грозовых и внутренних перенапряжений;
- изучение методов и оборудования испытаний и контроля состояния изоляции.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	6 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	48,25
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	32
Самостоятельная работа обучающихся, часов	55,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

3.2 Заочная форма обучения

Вид учебной работы	4 курс
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	3
часов	108
Аудиторная (контактная) работа, часов	12,25
в т.ч. занятия лекционного типа	6
занятия семинарского типа	6
Самостоятельная работа обучающихся, часов	91,75
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций
Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код ИДК
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Электрические разряды в диэлектрических средах	36	16	19	Задача, тест, контрольная	ПК-2

1.1. Электрические разряды в газах	18	8	9,5	работа	
1.2. Пробой конденсированных сред	18	8	9,5		
Раздел 2. Высоковольтная изоляция и перенапряжения	36	16	19	Задача, тест, контрольная работа	ПК-2
2.1. Изоляция высоковольтного электрооборудования	18	8	9,5		
2.2. Перенапряжения в электрических системах	18	8	9,5		
Раздел 3. Высоковольтное испытательное оборудование	36	16	18	Задача, тест, контрольная работа	ПК-2
3.1. Методы электрических испытаний и контроля состояния изоляции	18	8	9		
3.2. Испытательное оборудование	18	8,25	8,75		
Итого за семестр	108	48,25	55,75		
ИТОГО по дисциплине	108	48,25	55,75		

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Задача (лабораторная работа)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект лабораторных заданий
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Электрические разряды в диэлектрических средах

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в изучении электрофизических процессов в изоляции электрооборудования.

Задачи – изучение электрофизических процессов электрического пробоя изоляционных сред.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Электрические разряды в газах.

1.2. Пробой конденсированных сред.

Раздел 2. Высоковольтная изоляция и перенапряжения

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в изучение свойств и особенностей высоковольтной изоляции и способов ее проектирования, а также механизмов развития грозовых и внутренних перенапряжений.

Задачи – изучение свойств и особенностей высоковольтной изоляции и способов ее проектирования, а также механизмов развития грозовых и внутренних перенапряжений.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Изоляция высоковольтного электрооборудования.

2.2. Перенапряжения в электрических системах.

Раздел 3. Высоковольтное испытательное оборудование

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в изучение методов и оборудования для испытаний и контроля состояния изоляции.

Задачи – изучение методов и оборудования для испытаний и контроля состояния изоляции.

Перечень учебных элементов раздела:

3.1. Методы электрических испытаний и контроля состояния изоляции.

3.2. Методы электрических испытаний.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
Основная литература	
1.	Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений: Учебник для бакалавров/В.Ф. Важов, В.А. Лавринович // М.: Инфра-М, 2015 - 263 с.
2.	Щукин, О.С. Техника высоких напряжений: Курс лекций // Нижневартовск: Изд-во Нижневарт . гос. ун-та, 2014.- 182 с
Дополнительная литература	
3.	Трофимова, С.Н. Техника высоких напряжений: учебное пособие // Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 53 с.
4.	Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах / Под ред. В.П. Ларионова // М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
-------	-----------------------------------------------------------------	---------------------------------

1	Васильев, Д. А. Электроснабжение : учебное пособие / Д. А. Васильев, Л. А. Пантелеева. — Ижевск : УдГАУ, 2022. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422663 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/422663 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Коробов, Г. В. Электроснабжение. Курсовое проектирование : учебное пособие для СПО / Г. В. Коробов, В. В. Картавцев, Н. А. Черемисинова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 192 с. — ISBN 978-5-507-56029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/512787 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/512787 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Шлейников, В. Б. Электроснабжение : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : ОГУ, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-7410-2511-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422699 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	URL: https://e.lanbook.com/book/422699 (дата обращения: 10.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах [электронный ресурс]/ Под ред. В.П. Ларионова // М.: Энергоатомиздат, 1986. – 464 с.	https://bookscat.org/dl/593970/5d4c76

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГУНХ «AgriLib», раздел: «Электроэнергетика»	http://ebs.rgunh.ru/
2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) ФГБОУ ВО РГУНХ	http://edu.rgunh.ru/
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY»	http://elibrary.ru/
5	ФГБНУ «Росинформагротех», документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК»	http://www.rosinformagrotech.ru/databases/document
6	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
7	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 на 5 лет, пролонгирован с 26.02.2025 сроком на 5 лет

2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно

3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно

4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021

5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ

6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/>
(свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Система дистанционного обучения Moodle www.portfolio.rgunh.ru (свободно распространяемое)

2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.

3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.

4. Образовательный интернет – портал Университета Вернадского (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)

2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/>
(свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh.ru>
(свободно распространяемое)

5. Портал ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» (свободно распространяемое)
<https://zen.yandex.ru/id/5fd0b44cc8ed19418871dc31>

6. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор №13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

<p>Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501 Площадь помещения 73,2 кв.м № по технической инвентаризации 501, этаж 5</p>
<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Лабораторный стенд «Изучение и испытания электромагнитных реле тока, напряжения, промежуточных и указательных реле», Лабораторный стенд «Изучение и испытания комбинированных токовых реле типа РТ-80 и реле времени типа ЭВ-200», Лабораторный стенд «Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на переменном оперативном токе», Лабораторный стенд «Автоматическое повторное включение линий электропередачи», Лабораторный стенд «Автоматическое включение резервного питания», Лабораторный стенд «Изучение и исследование работы полупроводниковой максимальной токовой защиты типа ТЗВР и полупроводникового устройства АПВ-2П», Лабораторный стенд «Передача электрической энергии в распределительных сетях» Модель №121113</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 410 № по технической инвентаризации 410, этаж 4</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал Площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320 Площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и
промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ**

Направление подготовки: **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) программы: **Электроснабжение сельских
территорий**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Балашиха 2025 г.

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенция	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2 Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает: основные электрофизические процессы в изоляции электрооборудования, ее свойства и особенности, механизмы развития грозовых и внутренних перенапряжений, методы и оборудование испытаний и контроля состояния изоляции.</p> <p>Умеет: частично применять теоретические знания и справочные данные в области высоковольтной изоляции электрооборудования воздушных линий электропередач.</p> <p>Владеет: частично методами проектирования высоковольтной изоляции, а также методами и оборудованием испытаний и контроля состояния этой изоляции</p>	Тесты, рефераты, лабораторные работы
	Продвинутый (хорошо)	<p>Знает твердо: электрофизические процессы в изоляции электрооборудования, ее свойства и особенности, механизмы развития грозовых и внутренних перенапряжений, методы и оборудование испытаний и контроля состояния изоляции.</p> <p>Умеет уверенно: применять теоретические знания и справочные данные в области высоковольтной изоляции электрооборудования воздушных линий электропередач.</p> <p>Владеет уверенно: методами проектирования высоковольтной изоляции, а также методами и оборудованием испытаний и контроля состояния этой изоляции.</p>	Тесты, рефераты, лабораторные работы
	Высокий (отлично)	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: по электрофизическим процессам в изоляции электрооборудования, ее свойствам и особенностям, механизмам развития грозовых и внутренних перенапряжений, методам и оборудованием испытаний и контроля состояния изоляции.</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: применения теоретические знания и справочные данные в области высоковольтной изоляции электрооборудования воздушных</p>	Тесты, рефераты, лабораторные работы

		линий электропередач. Показал сформировавшееся систематическое владение: методами проектирования высоковольтной изоляции, а также методами и оборудованием испытаний и контроля состояния этой изоляции	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение практического задания	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок

* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)

Студенту предлагается описание лабораторной работы, согласно которому студент выполняет работу и оформляет отчет. Тематика лабораторных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Выполнению практической работы должно предшествовать изучение лекционного материала и получение допуска преподавателя к выполнению работы. Для успешного выполнения лабораторной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Пример задания для лабораторной работы

Лабораторная работа 3

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЛИНЕЙНЫХ ОГРАНИЧИТЕЛЕЙ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ

Цель работы: экспериментальное изучение характеристик нелинейных ограничителей перенапряжений.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством нелинейных ограничителей перенапряжений и их типами, имеющимися в лаборатории кафедры ТЭВН.
2. Изучить лабораторную установку.
3. Снять ВАХ ОПН на постоянном напряжении.
4. Снять ВАХ ОПН на импульсном напряжении.
5. На основании полученных в п. 3 и 4 данных построить ВАХ ОПН на постоянном и импульсном напряжениях в логарифмических координатах.
6. Сделать выводы по работе.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ по дисциплине - ПРИМЕР

Студенту предлагаются варианты контрольных работ, включающие три задания. Номер варианта контрольной работы определяется по последней цифре шифра зачетной книжки. Тематика контрольных работ сформирована по принципу сочетания тем дисциплины. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение лекционного материала, решение заданий на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Для успешного выполнения контрольной работы необходимо ознакомиться с литературой, список которой дан в разделе 6 рабочей программы «Перечень основной и дополнительной литературы».

Задача № 1

Определить потери энергии на корону и среднегодовую мощность потерь для трехфазной линии переменного напряжения с горизонтальным расположением проводов. Данные для расчетов выбираются из таблицы.

Наименование	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
U _{НОМ} , кВ	330	330	330	330	500	500	500	750	750	750
Число и марка проводов в фазе	2×АС-240	2×АС-300	2×АС-150	2×АС-400	2×АС-400	2×АС-500	2×АС-700	2×АС-400	2×АС-500	2×АС-700
r ₀ , см	1,08	1,175	0,853	1,36	1,36	1,51	1,855	1,36	1,51	1,855
D _p , см	20	20	20	20	40	40	40	60	60	60
a, м	7,5	7,5	7,5	7,5	10,5	10,5	10,5	16,5	16,5	16,5
h _{х.п.} , час.	7235	6580	3800	5100	7235	6580	3800	5100	7235	6580
h _т , час.	375	420	530	485	375	420	530	485	375	420
h _и , час.	225	290	380	330	225	290	380	330	225	290
h _д , час.	400	670	2000	1045	425	770	2500	1245	350	620
h _{сн} , час.	525	800	2050	1800	500	700	1550	1600	575	850
J _д , мм/ч.	0,2	0,4	0,9	0,55	0,2	0,4	0,9	0,55	0,2	0,4
3J _{сн} , мм/ч	0,8	0,3	0,1	0,2	0,8	0,3	0,1	0,2	0,8	0,3

Задача №2

Рассчитать и построить кривую емкостного(начального) распределения напряжения(U_C) кривую максимальных потенциалов($U_{\text{МАКС}}$) вдоль обмотки трансформатора в координатах $U_0, n/N$, при воздействии прямоугольной($\tau_{\Phi}=0$) бесконечно длинной волны напряжения с амплитудой U_0 . Общее число элементов схемы замещения обмотки трансформатора- N , число элементов, где определяется величина U_C и $U_{\text{МАКС}}$ - n . Емкость одного элемента на землю - ΔC , собственная емкость каждого элемента вдоль обмотки трансформатора- ΔK . Данные для расчетов выбираются из таблицы.

№ варианта	$U_0, \%$	N , шт	ΔC , пФ	ΔK , пФ	Режим нейтрали
1	100	30	225	2500	заземлена
2	100	30	275	1100	изолирована
3	100	10	275	1100	изолирована
4	100	20	275	1100	заземлена
5	100	10	540	1500	заземлена
6	100	30	168	1050	изолирована
7	100	10	980	2000	изолирована
8	100	20	980	2000	заземлена
9	100	20	168	1050	изолирована
0	100	10	168	1050	заземлена

Задача №3

Рассчитать и построить форму волны на шинах подстанции, схема замещения которой содержит последовательно соединенные индуктивность L и емкость C . Набегающая волна имеет косоугольный фронт t_{Φ} и постоянную амплитуду U_0 . Данные для расчетов выбираются из таблицы.

№ варианта	$L \cdot 10^{-6}$, Гн	$C \cdot 10^{-6}$, Ф	$t_{\Phi} \cdot 10^{-6}$, с	U_0 , кВ
1	24	0,0095	1,5	450
2	10	0,01	1,5	300
3	20	0,02	1,0	450
4	11,5	0,02	3,0	750
5	5	0,02	0,5	250
6	30,5	0,03	4,5	450
7	10	0,04	2,0	700
8	16	0,04	2,5	250
9	8	0,05	3,0	450
0	15	0,06	1,5	600

Контрольная работа представляется в электронном виде – файле, подготовленном в текстовом редакторе Microsoft Word или конвертированным в формат Adobe acrobat. Схемы и графический материал должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД.

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1.	В результате действия противоаварийной автоматики и релейной защиты и при дуговых замыканиях на землю возникают:	а) коммутационные перенапряжения; б) резонансные перенапряжения; в) индуктированные перенапряжения;	а) коммутационные перенапряжения;	ПК-2
2.	Вещества, поверхность частиц которых поглощает продукты старения трансформаторного масла и влагу, называются:	а) адсорбентом; б) сорбентом; в) абсорбентом;	а) адсорбентом;	ПК-2
3.	Вольт-секундная характеристика разрядника должна лежать по отношению к вольт-секундной характеристике изоляции защищаемого объекта:	а) ниже; б) выше; в) характеристики должны совпадать;	а) ниже;	ПК-2
4.	При увлажнении изоляции трансформаторов, её загрязнении или при наличии сквозных дефектов сопротивление изоляции:	а) уменьшается; б) увеличивается; в) остаётся неизменным;	а) уменьшается;	ПК-2
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
№	Вопрос	Ответ		Формируемая

п/п			компетенция
1.	Что является критерием состояния изоляции?	Критерием состояния изоляции принята величина отношения сопротивлений изоляции, измеренных через 60 и 15 секунд	ПК-2
2.	Что понимают под термической ионизацией?	Под термической ионизацией понимают процессы ионизации, происходящие в газовой среде, нагретой до температуры выше 4000 градусов	ПК-2
3.	Что определяют уровень изоляции?	Уровень изоляции определяет наименьшее разрядное напряжение, которое должна иметь изоляция электрооборудования	ПК-2
4.	По какому методу производят измерения на трансформаторах, не залитых маслом, для контроля сушки трансформаторов?	На трансформаторах, не залитых маслом, для контроля сушки трансформаторов производят измерения по методу ёмкость- время	ПК-2
5.	Укажите, какое вещество применяется для повышения мокроразрядного напряжения	Для повышения мокроразрядного напряжения применяется полупроводниковая глазурь	ПК-2
6.	Какую роль выполняет тросовый молниеотвод, установленный на опорах ВЛ?	Тросовый молниеотвод, установленный на опорах ВЛ, выполняет роль защиты от атмосферных перенапряжений, вызванных прямым ударом молнии	ПК-2
7.	Что называется однородной воздушной линией?	Однородной воздушной линией называется линия одинакового металла и сечения при одинаковом расстоянии между проводами на всем протяжении	ПК-2
8.	В чем заключается суть метода измерения изоляции "ёмкость- частота":	Суть метода измерения изоляции "ёмкость- частота" заключается в сравнении величин ёмкости, измеренных при двух различных частотах	ПК-2
9.	Величина испытательного напряжения должна составлять	Величина испытательного напряжения должна составлять 0,75 от величины заводского испытательного напряжения	ПК-2
10.	Что может быть использовано в качестве естественных заземлителей?	В качестве естественных заземлителей может быть использованы металлические трубы водопровода, проложенные в земле;	ПК-2
11.	С чем связана природа возникновения молнии?	Природа возникновения молнии связана с преобладанием в атмосфере положительных ионов	ПК-2