

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев М.Г. ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Проректор по образовательной деятельности МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Дата подписания: 2024.03.28 «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»

(Университет Вернадского)

Кафедра Электрооборудования и Электротехнических систем

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



«УТВЕРЖДЕНО»
Проректор по образовательной деятельности
Кудрявцев М.Г.
«28» марта 2024 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**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02
Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа дисциплины разработана *профессором*
кафедры Эо и ЭтС, д.т.н., проф., Людиным В.Б.
(наименование кафедры, ученая степень, ФИО)

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-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	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

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
в т.ч. занятия лекционного типа	16

занятия семинарского типа	32
Самостоятельная работа обучающихся, часов	56
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 работа	ИД-2ПК-2
1.1. Электрические разряды в газах	18	8	9,5		
1.2. Пробой конденсированных сред	18	8	9,5		
Раздел 2. Высоковольтная изоляция и перенапряжения	36	16	19	Задача, тест, контрольная работа	ИД-2ПК-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	ИД-2ПК-2
3.1. Методы электрических испытаний и контроля состояния изоляции	18	8	9		
3.2. Испытательное оборудование	18	8	9		
Итого за семестр	108	48	56		
ИТОГО по дисциплине	108	48	56		

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	Важов, В.Ф. Техника высоких напряжений: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]/В.Ф. Важов, В.А. Лавринович // М.: Инфра-М, 2015 - 263 с.	https://portal.tpu.ru/SHARED/1/LAVR_WORK/education/HS/Tab/TVN_2016.pdf
2	Щукин, О.С. Техника высоких напряжений: Курс лекций [Электронный ресурс]. // Нижневартовск: Изд-во Нижневарт . гос. ун-та, 2014.- 182 с	https://elibrary.ru/download/elibrary_24911146_23795754.pdf
3	Трофимова, С.Н. Техника высоких напряжений: учебное пособие [Электронный ресурс] // Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. - 53 с.	https://elibrary.ru/download/elibrary_42345294_30925881.pdf
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.	Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного	Сеть Интернет, авторизированный доступ

	заочного университета	
2.	Система дистанционного обучения Moodle	Сеть Интернет, авторизированный доступ
3.	Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С	Сеть Интернет, авторизированный доступ

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

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 5 лет с пролонгацией
2. Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань» №527/21 от 11.05.2021
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
4. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
5. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
6. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
7. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgazu.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.rgazu.ru (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ MirapolisНСМ в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната. Стандартная лицензия до 1000 пользователей на 1 месяц (Лицензионный договор № 77/03/22 – К от 25 апреля 2022)
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017)
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (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.rgazu.ru/>(свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014)
4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет» <https://vk.com/rgazuru>(свободно распространяемое)
5. Портал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный заочный университет» (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

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, ауд. 501	Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет
Для занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы),	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, ауд. 410	Специализированные стенды для проведения лабораторных работ
Для групповых консультаций, индивидуальной работы, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, ауд. 320	Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.
Для самостоятельной работы	143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, ауд. 412, ауд. 413	Компьютерный класс с выходом в сеть Интернет

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**

Балашиха 2024 г.

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

Индикаторы достижения компетенций	Уровень освоения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ИД-2пк-2 Уметь:</p> <p>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</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<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>	
	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<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>	
	<p>Высокий (отлично)</p>	<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</p>	

		электрооборудования воздушных 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, курсовая работа)

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
Выполнение курсовой работы	не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и	показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно	показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал

	выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.	предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения.
--	---	---	--	---

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 _T , 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_С) кривую максимальных потенциалов(U_{МАКС}) вдоль обмотки трансформатора в координатахU₀, п/N, при воздействии прямоугольной(τ_Ф=0) бесконечно длинной волны напряжения с амплитудой U₀. Общее число элементов схемы замещения обмотки трансформатора- N, число элементов, где определяется величина U_С и U_{МАКС}- n. Емкость одного элемента на землю - ΔС, собственная емкость каждого элемента вдоль обмотки трансформатора- ΔК. Данные для расчетов выбираются из таблицы.

№ варианта	U ₀ , %	N, шт	ΔС, пФ	ΔК, 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_Ф и постоянную амплитудуU₀. Данные для расчетов выбираются из таблицы.

№ варианта	$L \cdot 10^{-6}, \text{ Гн}$	$C \cdot 10^{-6}, \text{ Ф}$	$t_{\Phi} \cdot 10^{-6}, \text{ с}$	$U_0, \text{ кВ}$
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 MicrosoftWord или конвертированным в формат Adobeacrobat. Схемы и графический материал должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД.

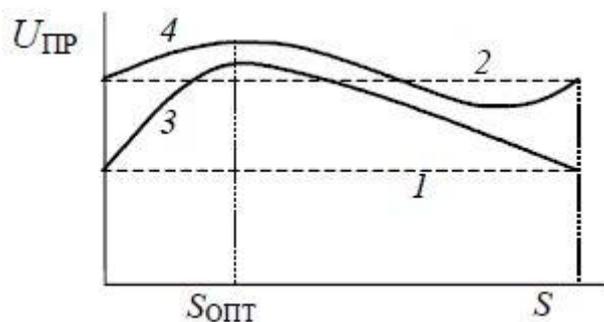
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

Во втором семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 40 минут.

Примерные задания итогового теста

1. Какой участок графика соответствует пробивному напряжению газового промежутка при отрицательной полярности напряжения с барьером



- а). 1;
- б). 2;
- в). 3;
- г). 4.

2. Как соотносятся диэлектрические проницаемости твердого диэлектрика и воздуха:

- а). У твердого диэлектрика в 3–4 раза меньше, чем воздуха;
- б). У твердого диэлектрика в 2 раза меньше, чем воздуха;
- в). У твердого диэлектрика в 2 раза больше, чем воздуха;
- г). У твердого диэлектрика в 3–4 раза больше, чем воздуха.

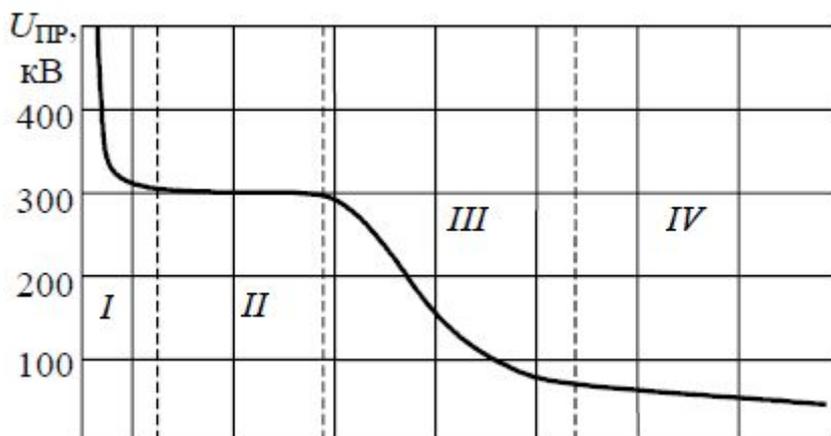
4. На каких напряжениях используются проходные изоляторы:

- а). До 35 кВ;
- б). 35...110 кВ;
- в). 110...150 кВ;
- г). 220 кВ и выше.

5. Какова минимальная энергия ионизации O₂:

- а). 12,5 эВ;
- б). 13,6 эВ;
- в). 14,7 эВ;
- г). 15,8 эВ.

6. Какой участок ВАХ соответствует старению твердой изоляции.



- а). I;
- б). II;
- в). III;
- г). IV.

7. Какие дефекты изоляции, выявляются методом измерения ёмкости:

- а). Сквозные проводящие пути или пробой;
- б). Частичный пробой, несквозные пути утечки;
- в). Местные дефекты при снижении электрической прочности;
- г). Общее увлажнение изоляции.

8. При какой напряженности электрического поля происходит тепловой пробой твёрдого диэлектрика:

- а) Не более 10 кВ/мм;
- б) 10...102 кВ/мм;
- в). 102...103 кВ/мм;
- г). Более 103 кВ/мм.

9. Повышение напряжения пробоя у жидких диэлектриков происходит при:

- а). Увеличение температуры
- б). Увеличение давления
- в). Уменьшение вязкости
- г). Увеличение загрязненности масла.