Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики

Межгосударственная образовательная организация высшего образования Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд

оценочных средств

по дисциплине «**Техника высоких напряжений**»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 13.03.02 - РФ, 640200 - КР ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Квалификация

бакалавр

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению Электроэнергетика и электротехника бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Техника высоких напряжений*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Руководитель подразделения _____ Алсеитов МирланТилегенович
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
К.т.н., доцент _____ Симаков Юрий Павлович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Ст. преп. _____ Дон Алексей Олегович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

---

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ
1.Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции (ВН) электроустановок.
2.Какие способы применяются для регулирования электрического поля ВН?
3.Назовите виды ионизации и деонизации газов.

4.Назовите формы электрического разряда в газах.
5.Поясните, в чем состоит отличие коронного разряда от других форм электрического разряды в газах?
6.Что такое "лавина электронов"?
7.Какой разряд называется самостоятельным?
8.Графически изобразите закон Пашена для газовой изоляции.
9.Каково соотношение скоростей электронов и ионов в канале газового разряда?
10. Назовите способы повышения электрической прочности газовой изоляции исходя из закона Пашена.
11. Что является причиной возникновения импульсных перенапряжений в электроустановках?
12. Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции?
13. Что такое "Координация изоляции"?
14. Что такое коэффициент импульса?
15. Что такое "импульсное пятидесяти процентное разрядное напряжение" (И 50).
16. Что означает запись " 1,2/50"
17. Назовите методы повышения электрической прочности газовой изоляции.
Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ:
1.Выбирать изоляционные расстояния на РУ.
2.Выбирать изолятры для ВЛ высокого напряжения.
3.Определять потери мощности и энергии на корону.
4.Выбирать средства защиты от грозовых и внутренних перенапряжений.
5.Оценивать надёжность молниезащиты открытых распределительных устройств и воздушных линий электропередачи.
6.Определять необходимые параметры нелинейных ограничителей перенапряжений и вентильных разрядников.
7.Выбирать оптимальные схемы молниезащиты .
Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
1.Специальной терминологией.
2. Навыками измерения и анализа диагностических параметров изоляции высоковольтного оборудования.
3. Навыками решения задач техники высоких напряжений с помощью специализированного программного обеспечения.
4. Методами выбора изоляции ВЛ и РУ, оценки уровней перенапяжений и потерь на корону.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

курсовые работы или проекты учебным планом не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

1. Тест
2. РГЗ
3. Устный опрос по лекционным материалам
4.СРС
5.Отчеты по лабораторным работам и индивидуальным заданиям

5.4. Перечень видов оценочных средств

ФОС (Приложение 1)
1. Тест
2. РГЗ
3. Устный опрос по лекционным материалам
4.СРС
5.Отчеты по лабораторным работам.
(Шкалы оценивания по всем видам оценочных средств в МУ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ларионов В.П., Базуткин В.В., Сергеев Ю.Г.	Техника высоких напряжений: (Изоляция и перенапряжение в электрических установках): учебник для техникумов	М.: Энергия 1982
Л1.2	Важов В.Ф., Лавринович В.Ф., Лопаткин С.А.	Техника высоких напряжений: курс лекций для бакалавров напрвления 140200 "Электроэнергетика"	Томск: Изд-во ТПУ 2006
Л1.3	Богатенков И.М., Бочаров Ю.Н., Гумерова Н.И., Иманов Г.М., Кучинский Г.С.	Техника высоких напряжений: учебник для вузов	СПб.: Энергоатомиздат 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Костенко М.В.	Техника высоких напряжений: учебное пособие	М.: Высшая школа 1973
Л2.2	Ларионов В.П., Базуткин В.В., Сергеев Ю.Г.	Техника высоких напряжений: (Изоляция и перенапряжение в электрических установках): учебник для техникумов	М.: Энергия 1982

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Халилов Ф.Х., Евдокунин Г.А., Поляков В.С., Халилов Ф.Х., Евдокунин Г.А., Таджибаев А.И.	Защита сетей 6-35 кВ от перенапряжений: научное издание	СПб.: Энергоатомиздат 2002
Л3.2	Симаков Ю.П., Каплина Т.Ю.	Техника высоких напряжений: методическое руководство к выполнению лабораторных работ	Бишкек: Изд-во КРСУ 2018
Л3.3	Александров Г.Н.	Ограничение перенапряжений в электрических сетях: Учебное пособие	СПб.: Издание Центра подготовки кадров 2003

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий

6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии

6.3.1.1	Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, индивидуальные расчетные работы, коллоквиумы, зачет, информационные технологии в образовании.
6.3.1.2	Практические занятия проводятся в традиционной форме, при которой все студенты группы активно работают по индивидуальным заданиям. Расчётные индивидуальные задания выполняются студентами при соответствующей консультации преподавателя с обсуждением в группе.
6.3.1.3	Самостоятельная работа включает подготовку к практическим занятиям, выполнение и оформление расчётного задания, подготовку его к защите, подготовку к зачёту и экзамену.
6.3.1.4	Студенты делают устные доклады по темам занятий, участвуют в дискуссиях, работают в группах. Доклады должны быть небольшого объема (их представление должно занимать до 10 мин.). В идеале это наиболее интересный и полезный материал, извлеченный из нескольких источников, представляемый в виде презентации с использованием мультимедийного комплекса.
6.3.1.5	Экзамен осуществляется после решения всех задач индивидуальных работ, выполнения лабораторных работ, домашних самостоятельных работ

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
6.3.2.2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.3	Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vlibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лекционные)- учебная лаборатория 3/103. Учебная лаборатория на 20 посадочных мест. Оборудование: мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point, видео лекций.
7.2	2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (практические)- учебная лаборатория 3/103. Учебная лаборатория на 20 посадочных мест. Оборудование: мультимедийное оборудование (проектор, DVD, ноутбук), Комплект учебно-лабораторного оборудования «Модель электрической системы» (МЭС-СР-1) модульного исполнения позволяет исследовать процесс синхронизации натурного генератора электрической энергии с сетью
7.3	промышленной частоты, электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электроэнергетической системе, режимы работы линий электропередач с односторонним и двухсторонним питанием.
7.4	3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся - учебная лаборатория 3/401. Оборудование: учебная лаборатория 3/401 - компьютерный класс для самостоятельной работы: на 12 посадочных мест – компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную базу и ЭБС.
7.5	4. Адрес: 720000 Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр. Шабдан Баатыра, 140/1, Литер А 1 этаж, Кабинет 27 – учебная лаборатория 3/103, Литер А 4 этаж. Кабинет 14 – учебная лаборатория 3/401.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая карта (Приложение 2)
При изучении учебной дисциплины студенту необходимо руководствоваться следующими методическими указаниями.
При изучении тем из модулей повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также

учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах. На завершающем этапе изучения тем необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, проверить качество усвоения учебного материала. В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.
После изучения модуля дисциплины необходимо пройти контрольный тест (опрос) по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.
После изучения модулей приступить к выполнению лабораторных работ, руководствуясь методическими рекомендациями.
В завершении изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации - зачет. Форма проведения промежуточной аттестации – в виде собеседования по предложенным вопросам.
К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой и технологической картой дисциплины.

Приложение 1

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

1. Роль высоких напряжений в электроэнергетике. Основные свойства и электрические характеристики внешней и внутренней изоляции электроустановок высокого напряжения.

Устный опрос по лекционному материалу, тесты по внешней и внутренней изоляции.

Блок А *(пример содержания)*

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине.

Тест 1. Внешняя изоляция

Вариант 1

1. **К внешней изоляции относятся:**
   Подвесная изоляция ВЛ

Маслобарьерная изоляция

Элегазовая изоляция

Воздушные промежутки на ОРУ

Опорные изляторы

2. Назовите формы электрического разряда в газах:

1_____ 2_____
3_____ 4_____

3. Укажите среди нижеследующих выражений верное выражение коэффициента неоднородности электрического поля ($K_н$):

1. $K_н = E_{\max} / E_{ср}$
2. $K_н = E_{\max} / E_{\min}$
3. $K_н = E_{ср} / E_{\max}$
4. $K_н = (E_{\max} - E_{ср}) / E_{ср}$
5. $K_н = (E_{\max} - E_{\min}) / E_{\min}$

4. Разрядное напряжение воздушного промежутка зависит от:

1_____ 2_____
3_____ 4_____

5 Какие диэлектрики используются во внешней изоляции?

_____
_____
_____
_____

Вариант 2

1. Что не относится к внешней изоляции?

a) воздушные промежутки между проводами разных фаз ЛЭП;

b) изоляция кабелей;

c) внешние поверхности твердой изоляции (изоляторов).

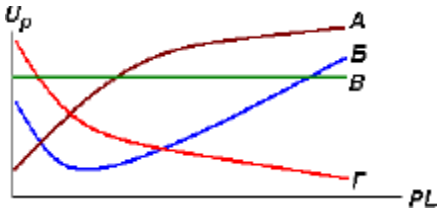
2. Какой вид имеет графическая зависимость закона Пашена при пробое промежутка в однородном электрическом поле?

1. Зависимость обозначена буквой А.

2. Зависимость обозначена буквой Б.

3. Зависимость обозначена буквой В.

4. Зависимость обозначена буквой Г.



3. Что такое коэффициент импульса?

_____

_____

4. Каков основной вид ионизации в газах при нормальных атмосферных условиях разряда?

1. Фотоионизация в обьеме газа.

2. Термическая ионизация.

3. Ударная ионизация.

4. Поверхностная ионизация на электродах.

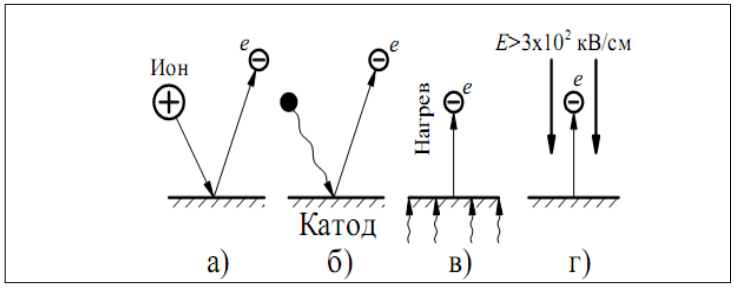
5. Что называется стримером при разряде в газах?

Вариант 3

1. **Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции?**

a. Зависимость минимального напряжения разряда от времени горения дуги при разряде.
b. Зависимость приложенного напряжения к изоляции от времени его приложения.
c. Зависимость приложенного напряжения к изоляции от времени горения дуги.
d. Зависимость максимального напряжения разряда от времени действия импульса.

2. Назовите виды поверхностной ионизации, показанной на рисунке



а)_____ **б)**_____
в)_____**г)**_____

3. Назовите назначение и типы изоляторов?

_____
_____

4. К внешней изоляции *<u>не относятся:</u>*

a. Подвесная изоляция ВЛ
b. Маслобарьерная изоляция
c. Элегазовая изоляция
d. Воздушные промежутки на ОРУ
e. Опорные изоляторы

5. Закон Пашена определяет зависимость пробивного напряжения газового промежутка:

a) от расстояния между электродами и давления газа;
b) от давления газа;
c) от расстояния между электродами;
d) от температуры газа.

Внутреняя изоляция

Вариант 1

1. К внутренней изоляции относятся:

a. Подвесная изоляция ВЛ
b. Маслобарьерная изоляция
c. Элегазовая изоляция
d. Воздушные промежутки на ОРУ
e. Бумажно-пропитанная изоляция

2. **Основными достоинствами внутренней изоляции являются:**

1)_____;
2)_____;
3)_____.

3. Механические нагрузки для твердых диэлектриках опасны тем, что

_____
_____

4. **Недостатками бумажно-пропитанной изоляции являются:**

a) невысокая допустимая рабочая температура;
b) сравнительная простота конструкции;
c) взрывоопасность;
d) горючесть.

5. **Назовите возможные посторонние примеси в жидких диэлектриках:**

a) _____;
b) _____;
c) _____;
d) _____;
e) _____.

6. **Масло – барьерная изоляция применяется в:**
   a) маслонаполненых кабелях высокого давления;
   b) силовых трансформаторах;
   c) шунтирующих реакторах;
   d) маслонаполненых кабелях низкого давления;
   e) многообъемных масляных выключателях.

Вариант 2

1. **Внутренней изоляцией называются**

_____
_____
_____

2. **К достоинствам масло - барьерной изоляции относятся:**

_____
_____
_____

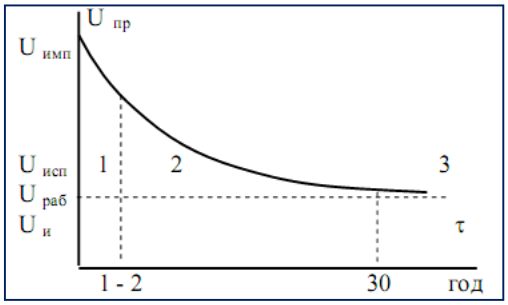
3. **Элементы внутренней изоляции в высоковольтных конструкциях в процессе эксплуатации подвергаются следующим воздействиям:**

a. Электрическим;
b. Солнечной радиации;
c. Тепловым;
d. Механическим;
e. Атмосферным.

4. **Для выполнения газовой изоляции в высоковольтных конструкциях используются:**
   a) азот;
   b) элегаз;
   c) воздух;
   d) водород;
   e) двуокись углерода.

5. **На рисунке показана зависимость** _____

_____



Назовите интервалы:

1 - _____; 2 - _____; 3 - _____.

6. **Загрязнение масла приводит** - а) к *увеличению,* б) *к снижению*) **U*ПР*,**
увеличение давления приводит - а) к *увеличению,* б) *к снижению*) **U*ПР*,**
увлажнение масла приводит - а) к *увеличению,* б) *к снижению*) **U*ПР*.**

Вариант 3

1. **Перечислите диэлектрики, используемые для изготовления внутренней изоляции высоковольтного оборудования:**

_____

_____

2. **Где применяется вакуумная изоляция?**

_____

_____

3. **Что представляют собой барьеры в МБИ? Каково их назначение?**

_____

_____

_____

_____

4. **Масло – пропитанная изоляция применяется в:**
   a) маслонаполненых кабелях высокого давления;
   b) силовых трансформаторах;
   c) шунтирующих реакторах;
   d) силовых кабелях на напряжение 6-10 кВ;
   e) многообъемных масляных выключателях.

5. **Каковы особенности внутренней изоляции по сравнение с внешней изоляцией?**

_____

_____

_____

_____

6. **Назовите изоляционные материалы, применяемые в изоляции электрических машин**

_____

_____

_____
_____

Вариант 4

1. **Назовите виды изоляции трансформаторов?**

_____
_____
_____

2. **Общие требования к внутренней изоляции:**
   1) _____;
   2) _____;
   3) _____;
   4) _____;
   5) _____.

3. **Область применения вакуумной изоляции:**

a) комплетные распредустройства,
b) высоковольтные выключатели,
c) конденсаторы,
d) вакуумные разрядники,
e) разъединители.

4. **Что понимается под длительной электрической прочностью изоляции?**

_____
_____
_____

5. **Что такое литая изоляция? Какова область применения?**

_____
_____
_____

6. **Как влияет влага на электрическую прочность минерального масла?**

_____
_____

А.1 Вопросы для опроса:

Внешняя изоляция

1. Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции (ВН) электроустановок.
2. Назовите виды ионизации и деионизации газов.
3. Назовите формы электрического разряда в газах. Поясните, в чем состоит отличие коронного разряда от других форм электрического разряды в газах?
4. Что такое "лавина электронов"?
5. Какой разряд называется самостоятельным?
6. Графически изобразите закон Пашена для газовой изоляции. Назовите способы повышения электрической прочности газовой изоляции исходя из закона Пашена.

7. Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции?
8. Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции (ВН) электроустановок.
9. Какие способы применяются для регулирования электрического поля ВН?
10. Что является причиной возникновения импульсных перенапряжений в электроустановках?
11. Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции?
12. Что такое "Координация изоляции"?
13. Что такое коэффициент импульса?
14. Что такое "импульсное пятидесяти процентное разрядное напряжение" ($U_{50\%}$).
15. Что означает запись " 1,2/50"
16. Назовите методы повышения электрической прочности газовой изоляции.
17. Поясните, в чем состоит особенность использования повышения давления воздуха для электрической изоляции.
18. Дайте формулировку коронного разряда на проводах ВЛ.
19. Что такое "местная корона" на проводах ВЛ?
20. Что такое "общая корона" на проводах ВЛ?
21. Назовите явления, которыми сопровождается корона на проводах ВЛ?
22. От каких факторов зависит величина потерь мощности на корону?
23. Какими способами ограничивается корона на проводах ВЛ?

Внутренняя изоляция

1. Что включает в себя внутренняя изоляция?
2. Какие требования предъявляются к внутренней изоляции электроустановок?
3. Что такое старение внутренней изоляции? Какие разновидности старения Вы знаете?
4. Как зависит электрическая прочность внутренней изоляции от времени приложения напряжения? Вольт-временная характеристика внутренней изоляции.
5. Объясните устройство масло – барьерной изоляции.
6. Свойства твердой изоляции.
7. Бумажно-масляная изоляция.
8. Газовая и вакуумная изоляции.

Блок В *(пример содержания)*

В.0 Варианты заданий на выполнение РГЗ, РПР приведены:

2. Изоляционные конструкции ЛЭП и оборудования высокого напряжения

Устный опрос по лекционному материалу. Прием отчетов по заданию «Выбор изоляторов ВЛ»

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине

1. Каковы основные электрические характеристики изоляторов на ВЛ?

1. Пробивное напряжение.

2. Все указанные в других ответах.

3. Сухоразрядное и мокроразрядное напряжение.

4. Электромеханическая характеристика.

2. Как производится выбор числа изоляторов на проводах ВЛ переменного напряжения?

1. По сухоразрядному напряжению, которое должно быть выше расчетного уровня внутренних перенапряжений электрической системы.

2. По мокроразрядному напряжению, которое должно быть выше расчетного уровня внутренних перенапряжений электрической системы.

3. По пробивному напряжению, которое должно быть выше расчетного уровня внутренних перенапряжений электрической системы.

4. По вольт-секундной характеристике, которая должна быть выше расчетного уровня атмосферных перенапряжений электрической системы.

3. **Как распределяется напряжение по элементам гирлянды изоляторов на ВЛ переменного напряжения?**

1. Неравномерно, больше всего загружен изолятор в середине гирлянды изоляторов ВЛ.

2. Неравномерно, больше всего загружен первый изолятор от опоры ВЛ.

3. Неравномерно, больше всего загружен первый изолятор от провода ВЛ.

4. Равномерно по всем изоляторам гирлянды ВЛ.

4. Чем обьясняется неравномерное распределение напряжения по элементам гирлянды изоляторов на ВЛ переменного напряжения?

1. Наличием в гирлянде частичных емкостей ее элементов относительно заземленных частей опоры и относительно линейного провода.

2. Различной емкостью изоляторов гирлянды.

3. Только наличием в гирлянде частичных емкостей ее элементов относительно заземленных частей опоры.

4. Только наличием в гирлянде частичных емкостей ее элементов относительно линейного провода.

5. Каким образом можно уменьшить неравномерность распределения напряжения по элементам гирлянды изоляторов на ВЛ переменного напряжения?

1. Применением изоляторов с полупроводящей глазурью.

2. Применением изоляторов большой емкости (например стеклянных).

3. Всеми способами, указанными в других ответах.

4. Установкой на гирлянде защитной арматуры в виде экранных колец, рогов, восьмерок.

N7 (Стефанов, § 9.2)

Каково устройство главной изоляции силовых высоковольтных трансформаторов напряжением 110 кВ и выше?

1. Изоляция выполняется бумажно-масляной.

2. Изоляция выполняется исключительно масляной.

3. Изоляция выполняется маслобарьерной с использованием бумажно-масляной обмотки.

4. Изоляция выполняется только маслобарьерной.

N8 (Стефанов, § 9.2)

В изоляции силовых высоковольтных трансформаторов напряжением 110 кВ и выше на торцах обмотки ВН устанавливаются емкостные кольца. С какой целью они применяются?

1. Для снижения температуры нагрева обмотки ВН.

2. Для улучшения распределения напряжения в продольной изоляции обмотки и уменьшения степени неоднородности электрического поля в зоне торца обмотки ВН.

3. Для защиты от внутренних перенапряжений в процессе эксплуатации.

4. Для выполнения всех задач, указанных в других ответах.

79

N9 (Ларионов, § 33.2)

Основные виды изоляции кабельных линий высокого напряжения?

1. Для всех напряжений бумажно-масляная изоляция.

2. До 10 кВ бумажно-масляная изоляция, 35 кВ и выше газонаполненная.

3. До 110 кВ бумажно-масляная изоляция, 220 кВ и выше маслонаполненная.

4. До 35 кВ бумажно-масляная изоляция, 110 кВ и выше

маслонаполненная.

N10 (Ларионов, § 33.2)

Каков основной недостаток изоляции с вязкой пропиткой кабельных линий высокого напряжения?

1. Недостаточная механическая прочность.

2. Образование газовых включений, в результате снижение электрической прочности.

3. Слабая термостойкость.

4. Повышенная пожароопасность при повреждениях.

N11 (Ларионов, § 33.2)

Каким образом определяется место повреждения кабельной линии высокого напряжения?

1. Абсолютным методом (акустическим или индукционным).

2. Сначала примерное место меггаомметром М 2500, затем точное место – абсолютным методом (испытание повышенным U).

3. Относительным методом (прибор ИКЛ).

4. Сначала примерное место относительным методом (прибор ИКЛ), затем точное место – абсолютным методом (акустическим или индукционным).

N12 (Стефанов, § 10-3)

Каковы основные виды изоляции вращающихся машин высокого напряжения?

1. В машинах напряжением 6 кВ и выше непрерывная микалентная изоляция.

2. В машинах напряжением 6 кВ изоляция резиновая, 10 кВ и выше – пластмассовая изоляция.

3. В машинах напряжением 6 кВ изоляция гильзовая, 10 кВ и выше – непрерывная микалентная изоляция.

4. В машинах напряжением 6 кВ и выше гильзовая изоляция.

N13 (Стефанов, § 10-3)

Каковы способы борьбы с короной в изоляции машин высокого напряжения?

1. Все указанное в других ответах.

2. Применение железисто-асбестовой ленты по всей длине обмотки.

80

3. Увеличение расстояния воздушного промежутка в местах выхода

провода обмотки из паза.

4. Нанесение полупроводящих лаков в местах выхода обмотки из паза.

N14 (Стефанов, § 10-3)

Какова норма испытательного напряжения главной изоляции машин

высокого напряжения?

1. (1,5 - 1,7) Uном.

2. (3 - 4) Uном.

3. (2,5 - 3) Uном.

4. (5 - 6) Uном.

N15 (Ларионов, § 19.1)

Какие виды поляризации протекают при приложении переменного

напряжения к диэлектрикам?

1.. Межслоевая поляризация.

2. Электронная и ионная поляризации.

3. Дипольная поляризация.

4. Все указанные в других ответах

А.1 Вопросы для опроса:

1. Высоковольтные изоляторы. Изоляция воздушных линий электропередачи.
2. Назовите виды разрядных напряжений по поверхности изоляторов.
3. Станционно-аппаратные изоляторы.
4. Поясните назначение ребер на поверхности изоляторов для наружной установки.
5. Назовите эксплуатационные мероприятия для повышения надежности работы изоляции ОРУ.
6. Поясните назначение гидрофобных покрытий изоляторов.
7. Изоляция высоковольтных конденсаторов.
8. Изоляция трансформаторов.
9. Изоляция кабелей.
10. Изоляция электрических машин.
11. Что такое БМИ? Какова область применения?
12. Что такое МБИ? Какова область применения?
13. Что такое литая изоляция? Какова область применения?
14. Назовите изоляционные материалы, применяемые в изоляции электрических машин?
15. Где применяется вакуумная изоляция?

16. Каким способом достигается снижение разброса разрядных напряжений вакуумной изоляции?
17. Какова цель испытаний изоляции электрооборудований?
18. Какие факторы влияют на старение и срок службы внутренней изоляции?
19. Поясните физические основы метода контроля изоляции путем хроматографического анализа газов маслонаполненной изоляции?

4. Грозовые перенапряжения. Молниезащита оборудования станций и подстанций и воздушных ЛЭП.

Устный опрос по лекционному материалу. Прием задания по молниезащите ОРУ

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине

А.1 Вопросы для опроса:

1. Каковы основные параметры молнии? Назовите способы защиты ОРУ от прямых ударов молнии.

2. Как определяется зона поражаемости подстанции прямыми ударами молнии?

3. Виды молниеотводов, их зоны поражаемости и зоны защиты.

4. Способы защиты от прямых ударов молнии линий электропередачи различных номинальных напряжений.

5. Как осуществляется защита от прямых ударов молнии ЛЭП с номинальным напряжением равным 35 кВ на железобетонных опорах?

6. Как объяснить то, что с ростом номинальных напряжений растет грозоупорность воздушных ЛЭП?

7. От каких факторов зависит импульсное сопротивление заземляющего устройства подстанции?

8. По каким показателям оценивается грозоупорность подстанции?

5. Внутренние перенапряжения. Защита электрооборудования от внутренних перенапряжений. Координация изоляции

Прием задания «выбор ОПН», тест по перенапряжениям Защита отчетов по лаб. работам

А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине

А.1 Вопросы для опроса:

Поясните принцип действия трубчатых и вентильных разрядников.
Что такое "сопровождающий ток" в разряднике?
Опишите устройство и поясните принцип действия ОПН.
Каковы преимущества ОПН по сравнению с РВ ?
Назовите виды внутренних перенапряжений.
Какова причина возникновения перенапряжений при отключении конденсаторов и ХХ линии ?

Какова причина возникновения перенапряжений при отключении ХХ трансформаторов, двигателей ?
Что происходит с напряжением в сети 6-35 кВ при металлическом замыкании одной фазы на землю ?
Сколько времени разрешается работа сети 6 - 35 кВ с замыканием одной фазы на землю?
Что такое " перемежающаяся дуга " при замыкании фазы на землю? В чем её опасность для сети с изолированной нейтралью?
Назначение и способ подключения дугогасящих катушек в сети с изолированной нейтралью.
Ограничение перенапряжений при дуговых замыканиях на землю в сетях 6 -35 кВ путем заземления нейтрали через высоковольтный резистор.

Блок D

Необходимо привести перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации (зачет/экзамен) следующим образом:

Вопросы к зачету

1. Виды электрической изоляции.
1. Требования к изоляции электрооборудования.
2. Напряжения воздействующие на изоляцию.
3. Понятие диэлектрических потерь.
4. Электрическая прочность воздуха.
5. Ионизационные процессы в газах
6. Пробой воздушного промежутка. Закон Пашена.
7. Коронный разряд в газе – условие возникновения
8. Стадии развития пробоя коротких воздушных промежутков
9. Основные характеристики изоляторов.
10. Конструкция и маркировка изоляторов.
11. Методы контроля состояния изоляторов.
12. Понятие о коронном разряде и короне.
13. Потери энергии на корону.
14. Требования к диэлектрическим материалам внутренней изоляции.
15. Виды внутренней изоляции.
16. Пробой жидких диэлектриков.
17. Пробой твердых диэлектриков.

18. Процессы старения изоляции.
19. Изоляция вводов высокого напряжения.
20. Изоляция трансформаторов тока.
21. Изоляция масленых выключателей.
22. Изоляция воздушных выключателей.
23. Изоляция силовых конденсаторов.
24. Изоляция силовых трансформаторов.
25. Изоляция электрических машин высокого напряжения.
26. Распределительные устройства с элегазовой изоляцией.
27. Изоляция кабельных линий электропередач.
28. Испытания внутренней изоляции.
29. Молния. Развитие грозового разряда.
30. Разряд вдоль поверхности диэлектрика в сухом состоянии
31. Механизм перекрытия изоляции при загрязнении поверхности и под дождем
32. Характеристика грозовой деятельности.
33. Защита от прямых ударов молнии. Молниеотводы.
34. Грозозащита воздушных ЛЭП.
35. Защитные аппараты и устройства.
36. Общая характеристика внутренних перенапряжений. Виды коммутационных и резонансных перенапряжений.
37. Ограничение внутренних перенапряжений.
38. Перенапряжения на длинных ЛЭП.

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра НВИЭ

Зачет, билет № 1

по курсу "Техника высоких напряжений"

для бакалавров НВИЭ курс 4

1. Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции электроустановок.
1. Графически изобразите закон Пашена для газовой изоляции.
2. Что такое "Координация изоляции"?
3. Что такое "местная корона" на проводах ВЛ?
4. Назовите эксплуатационные мероприятия для повышения надежности работы изоляции ОРУ.
5. Что такое литая изоляция? Какова область применения?

6. Общая характеристика внутренних перенапряжений.

Зав. кафедрой НВИЭ_____Ю. П. Симаков
Утверждены на заседании кафедры НВИЭ, протокол №

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра НВИЭ

Зачет, билет № 2

по курсу "Техника высоких напряжений"

для бакалавров НВИЭ курс 4

1. Какие способы применяются для регулирования электрического поля внешней изоляции?
1. Где применяется вакуумная изоляция, ее достоинства и недостатки?
2. Что такое коэффициент импульса?
3. Что такое "общая корона" на проводах ВЛ?
4. Поясните назначение гидрофобных покрытий изоляторов.
5. Назовите изоляционные материалы, применяемые в изоляции электрических машин ВН?
6. Как выполняется защита подстанций и линий электропередачи от прямых ударов молний?

Зав. кафедрой НВИЭ_____Ю. П. Симаков

Утверждены на заседании кафедры НВИЭ, протокол №

Приложение 2

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Техника высоких напряжений

Количество кредитов (ЗЕ): 5
Отчетность: **Экзамен**

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Семестр 5					
Модуль 1					
Роль высоких напряжений в электроэнергетике.Основные свойства и электрические характеристики внешней и внутренней изоляции электроустановок высокого напряжения.	Текущий контроль	Устный опрос по лекционному материалу, тесты по внешней и внутренней изоляции	8	15	6
	Рубежный контроль	Тестовый контроль	2	3	
Модуль 2					
Изоляционные конструкции ЛЭП и оборудования высокого напряжения	Текущий контроль	Устный опрос по лекционному материалу. Прием отчетов по заданию “Выбор изоляторов ВЛ”	8	14	8
	Рубежный контроль	Тестовый контроль	2	3	
Модуль 3					
Грозовые перенапряжения. Молниезащита оборудования станций и подстанций и воздушных ЛЭП. Внутренние перенапряжения. Защита электрооборудования от внутренних перенапряжений.	Текущий контроль	Прием заданий по молниезащите ОРУ. Прием заданий “выбор ОПН”, тест по перенапряжениям. Защита отчетов по лаб. работам.	8	15	10
	Рубежный контроль	Тестовый контроль	2	3	

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Модуль 4					
Координация изоляции.	Текущий контроль	Прием заданий “выбор ОПН”, тест по перенапряжениям. Защита отчетов по лаб. работам	8	15	13
	Рубежный контроль	Тестовый контроль	2	3	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль		Экзамен	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.