

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

НАРЫНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. С.НААМАТОВА

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКИХ, АГРАРНЫХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ДИСЦИПЛИН

ОДОБРЕНО

Начальник учебного управления

 Ж.Ж.Усубалиева

“ 5 ” 09 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по академической работе

К.О.Омурова

09 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Изоляция и перенапряжение в электрических
сетях

Направление подготовки бакалавра

620400 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки Электрические станции

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр


Форма обучения очная


Нарын -2025

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО по направлению подготовки 670300 "Логистика" утвержденного приказом МОН КР № 1578/1 от 21 сентября 2021 г.

Рабочую программу составила
преподаватель _____ Бостонкулова Ж.С.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технические, аграрные и экологические дисциплины» от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой _____  Айтиева З.А.

Руководитель ООП _____  Айтиева З.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета от « 4 » сентября 2025 г., протокол № 1

Декан, к.п.н, доцент _____ Максеев А.К.,

1. АННОТАЦИЯ

Дисциплина входит в базовую общепрофессиональную часть основной профессиональной образовательной программы. Код дисциплины в учебном плане: Б.3.2.4.

Общая трудоемкость дисциплины

Цикл	Семестр	Трудоемкость (кредит)	Всего (в часах)	Объем аудиторной работы (час)			СРС	Форма аттестации
				лек.	прак	лаб		
Б.3.2.4.	7	5	150	20	30	30	70	экзамен

В результате освоения дисциплины получают об истории становления и развития техники высоких напряжений в области электроэнергетики; о состоянии и тенденции развития изоляционных высоковольтных конструкций и средств защиты от перенапряжений.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Изоляция и перенапряжения в электрических сетях» является формирование основных систематизированных знаний о процессах, происходящих в изоляции техники высоких напряжений.

Задачей изучения дисциплины является изучение устройства изоляционных конструкций высокого напряжения, поведения изоляции в нормальных режимах и при перенапряжениях, выбора средств защиты изоляции от грозových и внутренних перенапряжений и проведения испытаний изоляции электрооборудования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 640200 «Электроэнергетика и электротехника»

Дисциплина входит в базовую общепрофессиональную часть основной профессиональной образовательной программы.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин

Код	Наименование дисциплины	Наименование разделов	Семестр	Трудоемкость, в часах	Коды сформированных компетенции
Б.2.1.1	Математика	Высшая математика. Математический анализ. Прикладная математика.	1,2	300	ПК-2
Б.2.1.4 Б.2.1.5	Физика	Механика Электричество и Электромагнетизм	1,2	300	ПК-2
КПВ ПД 6.1	ТОЭ	Линейные и нелинейные электрически цепи постоянного тока. Линейные и нелинейные электрически цепи переменного тока.	3,4 ,5	450	ПК-2
КПВ ПД 3.1	Переходный процесс	Переходных процессы, возникающих в линиях при коммутации сетей и аварийных и послеаварийных режимах	5	120	ПК-17
Б.3.2.8.	Производство электроэнергии	Источники электрической энергии. Электрические схемы станций и РУ. Устройство электрооборудований электрических станций и подстанций. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой	5	152	ПК-9
КПВ ПД 6.1	Основы устройства электрооборудования станций и подстанций	-	8	150	ПК-20

КПВ ПД 5.2	Проектирование и система автоматизированного проектирования эл. станций	-	8	150	ПК-19
---------------	---	---	---	-----	-------

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Формируемые компетенции

Код	Содержание компетенций
ПК-17	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении научных и экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать их результаты

4.2. Результаты освоения дисциплины

Коды компетенции	Наименование компетенции		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-17	Способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении научных и экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать их результаты;	знать	методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения
		уметь	провести профилактические испытания изоляции высоковольтных устройств,
		владеть	навыками испытаний изоляции установок высокого напряжения

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура учебной дисциплины

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	80
в том числе:	
лекции	20
практические занятия	30
лабораторное занятие	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	70
в том числе:	
составление презентаций	25
Составление рефератов, сообщений	25
подготовка к занятиям	20
Итоговая аттестация: зачет	

5.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии

Раздел 1. Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции электроустановок.		
- знает элементы изоляционных конструкций и регулирование электрического поля в них, причины возникновения перенапряжений и их параметры, методы проектирования изоляционных конструкций		
Лекций №1	Роль высоких напряжений в энергетике Повышение напряжения электроустановок как основной фактор развития электроэнергетических систем. Состояние и перспективы развития высоких напряжений в энергетике	2
Лекций №2	Электрофизические процессы в газах. Условие появления и движения заряженных частиц в газе. Лавина электронов и условие самостоятельности разряда. Формы разряда в газах	2
Лекций №3	Общая характеристика внешней изоляции электроустановок Атмосферный воздух как диэлектрик. Время разряда и вольт – секундные характеристики воздушных промежутков при импульсных перенапряжениях. Влияние атмосферных условий на электрическую прочность воздушной изоляции.	2
Лекция №4	Назначение и типы изоляторов. Общие сведения. Опорно-стержневые изоляторы Проходные изоляторы. Подвесные стержневые изоляторы	2
Практика №1-2	Расчет изоляции однофазного кабеля	4
Практика №3-4	Расчет потерь мощности на корону	4
Практика №5-6	Определение типа и числа изоляторов в поддерживающей гирлянде промежуточной опоры и минимальных изоляционных расстояний	4
Лаб №1	Изучение комплекта Лабораторного оборудования «Защита электрических подстанций от перенапряжений»	2
Лаб №2	Распространение, преломление и отражение волны перенапряжений.	4
Лаб №3	Влияние на величину напряжения электрооборудования подстанции расположения ограничителя перенапряжений и крутизны набегающей волны перенапряжения	4

Тема 1	Задание на СРС	
Раздел 2 Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок.		
Знает состояние и тенденции развития изоляционных высоковольтных конструкций и средств защиты от перенапряжений.		
Лекция №5-6	Основные виды внутренней высоковольтной изоляции Бумажномасляная изоляция. Маслобарьерная изоляция. Твердая, газовая, вакуумная и комбинированная изоляция.	4
Лекция №7-8	Высоковольтная изоляция. Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин.	4
Лекция №9	Регулирование электрического поля внутренней изоляции. Цель и способы регулирования электрического поля внутренней изоляции	2
Лекция №10-11	Частичные разряды (ЧР) во внутренней изоляции Основные характеристики ЧР на переменном и постоянном напряжениях. Влияние ЧР на срок службы высоковольтной изоляции	4
Лекция №12-13	Методы контроля внутренней изоляции Использование явлений миграционной поляризации. Контроль по $\tan \delta$. Хроматографический анализ газов, растворенных в масле. Контроль повышенным напряжением.	4
Практика № 7-8	Расчет емкости и напряженности электрического поля простейших систем конденсаторов	4
Лаб №4	Определение критической крутизны фронта набегающей на подстанцию волны перенапряжения и анализ эффективности грозозащиты подстанции	4
Лаб №5	Исследование воздействия импульсного перенапряжения на изоляцию обмоток трансформатора	4
Лаб №6	Исследование перенапряжений при включении разомкнутой линии электропередачи	4
Тема 2	Задание на СРС	
Раздел 3. Грозовые и внутренние перенапряжения в электроустановках и защита от них		
Знает методы профилактических испытаний изоляции установок высокого напряжения		

Лекция №14	Грозовые перенапряжения и защита от них. Молния и ее электрические характеристики. Средства защиты изоляции оборудования от волн грозовых перенапряжений, набегающих с линии Защита от прямых ударов молнии Защитные разрядники	2
Практика №9-10	Защита подстанций от прямых ударов молнии	4
Лаб №7	Исследование перенапряжения при отключении разомкнутой линий электропередачи	4
Лаб №8	Исследование перенапряжений при отключении цепи с малым индуктивным током	4

5.3. Самостоятельная работа студентов может быть в следующих формах

- Решение задач
- Реферат

5.4. Процедура оценки достижений студентов

Оценка знаний студентов определяется как степень достижения результата обучения по данному разделу.

№	Тема раздела	Лекция	Лабор	Практик	СРС
Раздел 1	Основные свойства и электрические характеристики внешней изоляции электроустановок.	10	12	12	20
Раздел 2	Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок.	16	12	8	40
Раздел 3	Грозовые и внутренние перенапряжения в электроустановках и защита от них	4	6	6	18
Всего		20	30	30	78

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

6.1. Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

При освоении учебного материала курса «Изоляция и перенапряжение в электрических системах» используются преимущественно интерактивные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе.

Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую работу.

Вид занятия (Лекция, Практическая работа)	Используемые интерактивные образовательные технологии
Л	Пассивные, активные и интерактивные методы лекции
ПЗ	Учебные дискуссии с использованием презентаций мультимедиа проектора, просмотр и обсуждение видеороликов

6.2. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.

Интерактивная лекция. Заранее разрабатывается на компьютере в приложении PowerPoint программы Office необходимое количество слайдов теоретического материала, дополняя видеоинформацию на них звуковым сопровождением и элементами анимации. Важным условием проведения интерактивной лекции является также наличие специализированной аудитории, оснащенной компьютерной техникой и современными средствами публичной демонстрации визуального и звукового учебного материала. В процессе чтения лекции преподаватель эпизодически представляет информацию на слайде в качестве иллюстрации. Это способствует лучшему усвоению учебного материала студентами.

Дистанционная технология обучения. Организация учебной работы осуществляется с помощью Автоматизированной системы **ebilim**, которая представляет собой функционально полный сетевой распределенный комплекс программного обеспечения. Система обеспечивает дистанционного обучения студентов через локальную сеть или Интернет. Возможности системы состоят в следующем:

- Электронные курсы лекций
- Два варианта тестирования: промежуточное (с возможностью самообучения) и контрольное (с возможностью ограничении времени и автоматическим выставлением оценки).
- Общение студентов с тьюторами (открытое или индивидуальное) в виде коллоквиума или форума.
- Система сообщений с возможностью отправки сообщения отдельному студенту, группе или всем пользователям системы, отправка сообщения от студента к студенту с предварительным поиском адресата.

Используются традиционные технологии проведения лекций и практических занятий в аудиториях, а также чтение лекций с использованием слайдов (интерактивная лекция). Все методические материалы для прохождения дисциплины отражены в автоматизированной системе **ebilim**.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ КОМПЕТЕНЦИЙ.

В соответствии с требованиями ГОС ВПО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств (Приложение 1).

8. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Оценка деятельности студентов осуществляется в соответствии рейтинговой системой обучения. Текущий контроль качества освоения отдельных тем и разделов дисциплины осуществляется на основе рейтинг-плана дисциплины ежемесячно в течение семестра. Качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины. Рейтинговая оценка знаний по дисциплине складывается из следующих компонентов: работа на практических занятиях; работа на лабораторных занятиях; подготовка конспектов по материалу, выносимому на самостоятельную проработку; выполнение индивидуальных заданий; другие виды СРС. Промежуточная аттестация проводится в конце семестра и оценивается по 5-ти балльной системе. Допуск к экзамену осуществляется по итоговому рейтингу текущего контроля, который определяется суммированием бал

9. ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала модуля. Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины. Студент, пропустивший практическое занятие, отрабатывает его в форме реферативного конспекта соответствующего раздела учебной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым на практическом занятии вопросам в соответствии с программой дисциплины или в форме, предложенной преподавателем.

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ф.И.О автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3	4
Основная литература			
под. ред. Д.В. Разевига,	Техника высоких напряжений	М: Энергия, 1976	1
Дополнительная литература			
под. ред. В.П. Ларионова	Техника высоких напряжений: Изоляция и перенапряжения в электрических системах	М: Энергоатомиздат 1986 г.	-
М.В. Костенко	Техника высоких напряжений	М: Энергия, 1973	1
В.Ф. Важов	Техника высоких напряжений	Изд. ТПУ, 2008	2

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ

№ п\п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа <i>Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, экран)</i>	Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 24
2	Учебная аудитория занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации <i>Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная),</i>	Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 44
3	Комплект типового лабораторного оборудования «Защита электрических подстанций от перенапряжений» ЗЭПП1-Н-Р	Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 45
4	Помещение для самостоятельной работы студентов Компьютерный класс	Учебного корпуса № 3 НГУ, ауд. 31

Технические средства обучения:

- персональные компьютеры с программным обеспечением и выходом в сеть Интернет;
- мультимедиа проектор;
- система управления обучением Moodle (<http://edu.nsu.kg>);
- автоматизированная система тестирования **ebilim**.

12. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- Методические указания к лабораторным работам
- Методические указания по выполнению практической работы
- Фонды оценочных средств (утвержден на заседании кафедры протокол №__ от “__” _____ 2025 г., в виде приложения к рабочей программе дисциплины)

Контрольные вопросы Модуль 1

1. Чем объясняется необходимость повышения напряжения электропередач?
2. Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции.
3. Укажите цель регулирования электрического поля внешней изоляции и назовите способы его осуществления.
4. Какие режимы нейтралей применяются в электроустановках?
5. Какой разряд называется самостоятельным? Назовите условие самостоятельности разряда.
6. Что представляет собой внешняя изоляция?
7. Какие виды перенапряжений возможны в электроустановках?
8. Какие способы применяются для регулирования электрического поля внешней изоляции?
9. Что такое коэффициент импульса 50% - ное разрядное напряжение?
10. Назовите виды ионизации и деионизации газов.
11. Что такое лавина электронов?
12. Назовите формы электрического разряда в газах.
13. Поясните, в чем состоит отличие коронного разряда от других форм электрического разряда в газах.
14. Графически изобразите закон Пашена для газовой изоляции.

15. Какие способы применяются для повышения электрической прочности газовой изоляции?
16. Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции? Изобразите ее графически.
17. Каково соотношение разрядных напряжений при $f=50$ Гц и при импульсных перенапряжениях?
18. Что означает запись "1,2/50"?
19. Назовите явления, которыми сопровождается коронный разряд.
20. На какие виды делится корона на проводах ВЛ?
21. Что называется общей короной на проводах ВЛ?
22. Что называется местной короной на проводах ВЛ?
23. От каких факторов зависит величина потерь на корону на проводах ВЛ?
24. Как ограничивают корону на проводах ЛЭП – 110 и 220 кВ? На проводах ЛЭП – 500 кВ
25. Какие способы применяются для ограничения коронного разряда на проводах ВЛ?
26. Поясните принцип действия электрофильтра для очистки дымовых газов.
27. Назовите виды разрядных напряжений по поверхности изолятора.
28. Назовите причины снижения разрядного напряжения по поверхности твердого диэлектрика, внесенного в однородное поле.
29. Каким способом повышают разрядное напряжение по поверхности изолятора в воздухе?
30. Назовите мероприятия по повышению надежности работы изоляторов в эксплуатации.
31. Что такое изолятор? Назовите их виды и характеристики.
32. Назовите основные виды внутренней изоляции электроустановок.
33. Назовите особенности внутренней изоляции по сравнению с внешней.
34. Что такое МБИ? Область применения?
35. Что такое БМИ? Область применения?
36. Укажите преимущества и недостатки МБИ по сравнению с БМИ.
37. Что такое "литая изоляция"? Область применения?
38. Назовите изоляционные материалы, применяемые в изоляции электрических машин ВН.
39. Изобразите графически зависимость пробивного напряжения внутренней изоляции от времени.
40. Назовите особенности внутренней изоляции по сравнению с внешней изоляцией
41. Что такое кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции?
42. Что называется трекинговой стойкостью изолятора?

43. Какой характер электрических полей внешней изоляции?

45 Как контролируется состояние изоляторов ВЛ?

Модуль 2

1. Укажите цель регулирования электрического поля внутренней изоляции и назовите способы его осуществления.

2. Поясните назначение полупроводящих покрытий, применяемых во внутренней изоляции.

3. Что представляют собой дополнительные электроды (обкладки) и для чего они применяются во внутренней изоляции?

4. Что такое "градирование изоляции"? Область применения?

5. Назовите причины снижения электрической прочности минерального масла.

6. Как и почему влияет влага на электрическую прочность масла?

7. Как влияют твердые частицы на электрическую прочность масла? Пояснить.

8. Что такое "шлам" и как он влияет на электрическую прочность МБИ?

9. Применение покрытий, изолирования и барьеров в МБИ.

10. Что такое "ЧР" в МБИ?

11. Какие виды ЧР возможны в БМИ? Пояснить.

12. Почему газовые включения в БМИ представляют опасность для изоляции?

13. Как можно повысить срок службы БМИ?

14. В чем состоит особенность повышения давления воздуха на его электрическую прочность?

15. Что такое "тренировка электродов" в вакуумной изоляции?

16. Назовите газы, обладающие повышенной электрической прочностью.

17. Какие факторы влияют на старение внутренней высоковольтной изоляции?

18. Назовите этапы контрольных испытаний высоковольтной изоляции.

19. Какова цель испытаний изоляции?

20. Назовите неразрушающие методы испытаний изоляции.

21. Что такое "коэффициент абсорбции"?
22. Как называется прибор для измерения сопротивления изоляции?
23. Поясните физические основы метода контроля маслonaполненной изоляции путем хроматографического анализа газов, растворенных в масле.
24. Изобразите графически зависимость тока молнии от времени.
25. Какими параметрами характеризуется ток молнии? назовите их примерные значения.
26. Поясните почему величина токов молнии в горах меньше.
27. Объясните возникновение индуктированных перенапряжений на ВЛ при ударе молнии в землю вблизи линии.
28. Какие перенапряжения более опасны для изоляции ВЛ- перенапряжения прямого удара молнии или индуктированные перенапряжения?
29. Как осуществляется защита подстанций и ВЛ от прямого удара молнии?
30. В чем отличие в защите ВЛ от молнии в сетях с изолированной нейтралью и в сетях с эффективно-заземленной нейтралью?
31. Что называется "защитным углом" тросового молниеотвода?
32. Поясните, что называется обратным перекрытием изоляции при ударе молнии в опору или в грозозащитный трос.
33. Как можно снизить вероятность обратного перекрытия изоляции?
34. На ВЛ какого напряжения и почему грозозащитные тросы нормально изолируются от земли?
35. Назовите возможные причины поражения молнией проводов ВЛ, защищенных тросом.
36. Изобразите устройство и поясните принцип действия РТ.
37. Изобразите устройство и поясните принцип действия РВ.
38. Что такое "сопровождающий ток" в разрядниках РТ и РВ?
39. Изобразите устройство и поясните принцип действия ОПН.
40. Какие преимущества имеет ОПН по сравнению с РВ?

41. Изобразите и поясните схему обработки нейтралей обмоток трансформаторов 110 и 220 кВ.
42. Изобразите графически зависимость распределения максимальных напряжений по обмотке трансформатора с изолированной нейтралью при падении на нее волны с крутым фронтом.
43. Изобразите графически зависимость распределения максимальных напряжений по обмотке трансформатора с заземленной нейтралью при падении на нее волны с крутым фронтом.
44. Что такое "градиентные" перенапряжения в обмотке трансформатора? На какую изоляцию они воздействуют?
45. От каких перенапряжений и какими способами осуществляется внутренняя изоляция в трансформаторах?
46. В чем состоит опасность перекрытия изоляции импульсной волной перенапряжений вблизи трансформатора?
47. Назовите виды внутренних перенапряжений.
48. Почему возникают перенапряжения при отключении конденсаторов и холостого хода линий?
49. Почему возникают перенапряжения при отключении холостого хода трансформаторов и электродвигателей?
50. Назовите преимущества и недостатки сети с изолированной нейтралью.
51. Назовите преимущества и недостатки сети с заземленной нейтралью.

1. Чем объясняется необходимость повышения напряжения электропередач?
2. Назовите виды ионизации и деионизации газов
3. Каким способом повышают разрядное напряжение по поверхности изолятора в воздухе?

Составила _____ преп Бостонкулова Ж.С.

Зав. кафедрой “ТД” к.т.н. _____ Оторова С.Т.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№2

1. Назовите виды и укажите особенности внешней изоляции
2. Что такое лавина электронов?
3. Назовите мероприятия по повышению надежности работы изоляторов в эксплуатации

Составила _____ преп Бостонкулова Ж.С.

Зав. кафедрой “ТД” к.т.н. _____ Оторова С.Т.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№3

1. Какой разряд называется самостоятельным? Назовите условие самостоятельности разряда
2. Поясните, в чем состоит отличие коронного разряда от других форм электрического разряда в газах.

Назовите основные виды внутренней изоляции электроустановок

Составила _____ преп Бостонкулова Ж.С.

Зав. кафедрой “ТД” к.т.н. _____ Оторова С.Т.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№4

1. Что представляет собой внешняя изоляция?
2. Какие способы применяются для повышения электрической прочности газовой изоляции?
3. На какие виды делится корона на проводах ВЛ? Что называется общей короной на проводах ВЛ?

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№5

1. Какие способы применяются для регулирования электрического поля внешней изоляции?
2. Что называется вольт-секундной характеристикой изоляции? Изобразите ее графически
3. Что такое МБИ? Область применения? Укажите преимущества и недостатки МБИ по сравнению с БМИ.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№6

1. Назовите виды ионизации и деионизации газов.
2. Как контролируется состояние изоляторов ВЛ?
3. Что такое БМИ? Область применения? Укажите преимущества и недостатки МБИ по сравнению с БМИ.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»

1. Что такое кратковременная и длительная электрическая прочность внутренней изоляции?
2. Назовите изоляционные материалы, применяемые в изоляции электрических машин ВН
3. Назовите мероприятия по повышению надежности работы изоляторов в эксплуатации

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№8

1. Какой разряд называется самостоятельным? Назовите условие самостоятельности разряда
2. Назовите явления, которыми сопровождается коронный разряд
3. Назовите основные виды внутренней изоляции электроустановок

Составила _____ преп Бостонкулова Ж.С.

Зав. кафедрой “ТД” к.т.н. _____ Оторова С.Т.

Нарынский государственный университет
Кафедра «Технические дисциплины»
640200 «Электроэнергетика и электротехника»
Дисциплина «Изоляция и перенапряжение в электрических системах»
1-модуль Билет№9

1. От каких перенапряжений и какими способами осуществляется внутренняя изоляция в трансформаторах?
2. Почему возникают перенапряжения при отключении холостого хода трансформаторов и электродвигателей?
3. Назовите преимущества и недостатки сети с изолированной нейтралью.