

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.12.2025 16:48:25

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Грозненский государственный нефтяной технический
университет имени академика М.Д. Миллионщикова»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электроэнергетические сети и системы»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Электропривод и автоматика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2025

Грозный-2025

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов для работы в проектных, эксплуатационных и научно-исследовательских организациях по обеспечению технико-экономической эффективности энергосистем.

Задачи изучения дисциплины является подготовка специалистов, способных:

- выполнять разработку перспективных проектов электроэнергетических объектов различного назначения;
- определять оптимальные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики;
- проводить теоретические и экспериментальные исследования, обработку и обобщение результатов исследования объектов электроэнергетики.
- овладеть основами расчета установившихся режимов электроэнергетических систем и сетей, ознакомление с методами энергосбережения в электроэнергетических системах

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к формируемой части, блока 1 формируемая участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ✓ электрические и электронные аппараты
- ✓ метрология стандартизация и сертификация
- ✓ технологическое предпринимательство

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ✓ электрические станции и подстанции
- ✓ управление энергопотреблением и энергосбережением
- ✓ электроснабжение

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
-------------	-----------------------	---

Общепрофессиональные		
ПК-1 - способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД. ПК-2 - способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;	ПК-1.2 - рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности. ПК-2.1 - обеспечивает требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.	Знать: - принципы передачи и распределения электроэнергии; - основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи; - методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; - методы регулирования напряжения; - компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях; - общий алгоритм проектирования электрических сетей. Уметь: - определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; - рассчитывать установившийся режимы электроэнергетических систем и сетей; - выбирать средство регулирования напряжения на понижающих подстанциях. Владеть навыками: - навыками проектирования районных электрических сетей, использование справочной литературы и анализа результатов расчета режимов работы ЭЭСиС

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.			Семестр		
					ОФО	ОЗФО	ЗФО
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	6	6	7
Контактная работа (всего)		64/1,8	32/089	16/0,44	64/1,8	32/089	16/0,44
В том числе:							
Лекции		32/0,89	16/0,44	8/0,22	32/0,89	16/0,44	8/0,22
Лабораторные работы		32/0,89	16/0,44	8/0,22	32/0,89	16/0,44	8/0,22
Самостоятельная работа (всего)		80/2,2	112/3,1	128/3,6	80/2,2	112/3,1	128/3,6
В том числе:							
Подготовка к лабораторным работам		40/1,1	40/1,1	36/1	40/1,05	40/1,1	38/1,0
Темы для самостоятельного изучения (доклад+презентация)		40/1,1	72/2	96/2,7	40/1,05	72/2	90/2,5
Вид отчетности		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144	144	144	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4	4	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы			Лаб. зан. часы			Всего часов		
		ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1	Энергетическая система и ее структура	4	2	2	4	2	2	8	4	4
2	Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000В	6	2		6	2		12	4	
3	Моделирование протяженных линий	4	2		4	2		8	4	
4	Годовые графики нагрузок и их характеристики	4	2		4	2		8	4	
5	Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС	4	2	2	4	2	2	8	4	4
6	Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях	4	2		4	2		8	4	
7	Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС	4	2	4	4	2	4	8	4	8
8	Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей	2	2		2	2		8	4	
Итого		32	16	8	32	16	8	64	32	16

5.2. Лекционные занятия
ОФО 6 семестр, ЗФО 7 семестр

Таблица 4

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Энергетическая система и ее структура	Элементы теории передачи электроэнергии. Классификация электрических сетей. Основные элементы ВЛ. Провода ВЛ. Опоры ВЛ и их основания. Изоляторы и линейная арматура ВЛ. КЛ электропередач. Общая характеристика. Кабельные линии 1-35 кВ. Кабельная арматура.
2	Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000В	Режимы работы нейтралей в установках U 1кВ. Сети с изолированной нейтралью. Сети с компенсированной нейтралью. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями. Параметры схемы замещения воздушных ЛЭП. Параметры схемы замещения КЛ. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами
3	Моделирование протяженных линий	Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщеплёнными обмотками.
4	Годовые графики нагрузок и их характеристики	Статические характеристики электрических нагрузок. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями (проводимостями).
5	Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС	Расчет установившегося режима ЛЭП. Анализ режима хх ЛЭП. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.

		Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки. Расчет сети методом УКТ. Расчет сети методом УКМ. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
6	Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях	Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности. Компенсация реактивной мощности. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.
7	Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС	Выбор проводников по условиям экономичности. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.
8	Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей	Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

5.3. Лабораторный практикум
ОФО 6 семестр, ЗФО 7 семестр

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Энергетическая система и ее структура	Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети
2	Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000В	Исследование режимов работы электрической сети в зависимости от ее нейтралей
3	Моделирование протяженных линий	Анализ эксплуатационных режимов разомкнутой электрической сети
4	Годовые графики нагрузок и их характеристики	Расчет показателей графиков электрических нагрузок

5	Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС	Исследование симметричного установившегося режима работы замкнутой сети с двумя источниками питания
6	Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях	Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях системы электроснабжения
7	Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС	Составление вариантов схемы электрической сети и выбор наиболее рациональных решений.
8	Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей	Выбор рациональных средств повышения экономичности режимов работы ЭЭС и обеспечение качества электроэнергии

5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

6.1. Подготовка к лабораторным работам

ОФО 6 семестр, ЗФО 7 семестр

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Энергетическая система и ее структура	Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети
2	Режимы нейтралей ЭЭС. ЭЭС напряжением до 1000В	Исследование режимов работы электрической сети в зависимости от ее нейтралей
3	Моделирование протяженных линий	Анализ эксплуатационных режимов разомкнутой электрической сети
4	Годовые графики нагрузок и их характеристики	Расчет показателей графиков электрических нагрузок
5	Общая характеристика задачи расчета и анализа установившихся режимов ЭЭС	Исследование симметричного установившегося режима работы замкнутой сети с двумя источниками питания
6	Способы уменьшения потерь эл энергии в линиях	Исследование потерь электроэнергии в электрических сетях системы электроснабжения
7	Выбор конфигурации и номинального напряжения ЭЭС	Составление вариантов схемы электрической сети и выбор наиболее рациональных решений.
8	Основы технико-экономических расчётов электрических систем и сетей	Выбор рациональных средств повышения экономичности режимов работы ЭЭС и обеспечение качества электроэнергии

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Тематика и формы самостоятельной работы студентов (доклад + презентация)

1. Конструкции воздушных и кабельных линий электропередачи
2. Схемы замещения и параметры элементов электрических систем и сетей
3. Элементы теории передачи электроэнергии
4. Инженерные методы расчёта симметричных установившихся режимов
5. Применение ЭВМ для расчёта нормальных режимов электрических сетей
6. Потребление и потери электроэнергии в электрических сетях
7. Основы построения схем электрических сетей
8. Планирование и управление режимами электрических сетей
9. Потери электроэнергии
10. Компенсация реактивной мощности
11. Качество электроэнергии
12. Структура фактических (отчетных) потерь электроэнергии в электрических сетях энергоснабжающих организаций
13. Методы расчета потерь в сетях и присоединенном оборудовании
14. Методы анализа и нормирования потерь
15. Выбор мероприятий по снижению и расчету допустимых небалансов электроэнергии
16. Свойства основных токоприемников, потребляющих реактивную энергию
17. Физическая сущность реактивной мощности и коэффициента мощности
18. Принципы построения и применения статических устройств компенсации и регулирования реактивной мощности и высших гармоник в электрических сетях
19. Нормирование потерь электроэнергии

Типовой пример самостоятельной работы

Назначение самостоятельной работы по дисциплине состоит в том, чтобы ознакомиться с методами проектирования, научиться применять приобретенные знания к решению конкретных инженерных задач и приобрести навыки самостоятельной работы, умение презентовать свои доклады.

При работе над заданием необходимо использовать широкий круг материалов: книги и статьи, справочники, ГОСТы, каталоги, интернет и т.д.

Общие требования к оформлению докладов.

Текст документа выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297) мм шрифтом Times New Roman размером 14.

Межстрочный интервал принимают одинарным либо полуторным. Абзацный отступ – 1,25 см.

В текстовом документе допускаются отдельные слова, формулы, условные знаки, иллюстрации выполнять от руки, используя чертежный шрифт (черной пастой или тушью).

В тексте документа не допускается применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии.

Формулы и уравнения

Формулы выделяют из текста в отдельную строку. Если формула не умещается в одну строку, то ее переносят на следующую строку на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Формулы нумеруют по порядку арабскими цифрами в пределах документа. Номер указывают в круглых скобках с правой стороны листа на уровне формулы.

Формулы, помещаемые в таблицах, не нумеруют.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, приводят непосредственно под ней.

Пояснения каждого символа приводят с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где», без абзацного отступа.

Пример – Активная мощность определяется по формуле

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

где U - напряжение;

I - ток;

$\cos \varphi$ - коэффициент мощности.

Расчеты необходимо сопровождать кратким пояснениями в отношении целесообразности выбора материалов, электрических нагрузок, их отношений, и пр.

Изложение материала должно быть технически грамотным и сжатым. Не разрешается написание фраз сокращенными словами, за исключением общепринятых обозначений.

Схемы, рисунки и эскизы, помещаемые в тексте, нумеруются. Если вопросы отражаются в графической части проекта, то в пояснительной записке доклада необходимо делать ссылки на чертеж.

Однотипные расчеты сводятся в таблицы. В конце пояснительной записки необходимо дать оценку полученным результатам расчетов, исходя из сопоставления рассчитанной машины с аналогичной машиной, выпускаемой электромашиностроительным заводом.

Объем графической части проекта составляет 1 лист формата А-1 (841 x 594).. Выполняется чертеж общего вида машины с соответствующими разрезами. При выполнении чертежа рекомендуется взять чертеж аналогичной машины из каталога или учебника.

Чертеж должен быть снабжен спецификацией. Основное назначение спецификации заключается в том, чтобы показать материалы, из которых выполнены детали. Поэтому в неё надо помещать основные детали электрической машины или трансформатора. Надписи на чертеже, штампе и в спецификации должны приводиться стандартным чертежным шрифтом. Спецификация выполняется на отдельном листе, прилагаемом в конце пояснительной записки.

1. Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы. Информационные потоки в современных распределительных электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. — 164 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103918.html>
2. Скородумов, А. И. Сети и системы радиосвязи : учебно-методическое пособие / А. И. Скородумов, И. Ю. Сухорукова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 34 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92478.html>
3. Электроэнергетические системы и сети : лабораторный практикум / Ю. Г. Кононов, Н. Н. Кононова, В. Е. Мартусенко [и др.]. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 161 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83238.html>
4. Голиков, А. М. Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты : учебное пособие / А. М. Голиков. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. — 392 с. — ISBN 978-5-86889-393-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13971.html>

Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы. Информационные потоки в современных распределительных электрических сетях : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2015. — 164 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103918.html>

7. Оценочные средства

*Аттестационные вопросы
ОФО 6 семестр
Грубежная аттестация*

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Провода ВЛ.
5. Опоры ВЛ и их основания.
6. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
7. КЛ электропередач. Общая характеристика. Кабельные линии 1-35 кВ. Кабельная арматура.
8. Режимы работы нейтралей в установках U 1кВ.
9. Сети с изолированной нейтралью.
10. Сети с компенсированной нейтралью.
11. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
12. Параметры и схемы замещения воздушных ЛЭП.
13. Параметры схемы замещения КЛ.
14. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.
15. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
16. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.
17. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.
18. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщеплёнными обмотками.
19. Статические характеристики электрических нагрузок.
20. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.
21. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.
22. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями (проводимостями).

**Образец билета к 1-ой рубежной аттестации
ОФО 6 семестр**

6 семестр

1-я рубежная аттестация по дисциплине

«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О. _____

Вопросы:

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Режимы работы нейтралей в установках U 1кВ.
3. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.

6 семестр

II рубежная аттестация

1. Анализ режима xx ЛЭП.

2. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
3. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
4. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
5. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
6. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
7. Расчет сети методом УКТ.
8. Расчет сети методом УКМ.
9. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
10. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.
11. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС.
12. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
13. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
14. Компенсация реактивной мощности.
15. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.
16. Выбор проводников по условиям экономичности.
17. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.
18. Выбор проводников ЛЭП по условию нагревания.
19. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
20. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.
21. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.
22. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

Образец билета ко второй аттестации ОФО 6 семестр

2-я рубежная аттестация по дисциплине

«Электроэнергетические сети и системы»

Ф.И.О.

Вопросы:

1. Расчет сети методом УКТ.
2. Компенсация реактивной мощности.
3. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

7.2. Вопросы к экзамену

1. Элементы теории передачи электроэнергии.
2. Классификация электрических сетей.
3. Основные элементы ВЛ.
4. Провода ВЛ.
5. Опоры ВЛ и их основания.
6. Изоляторы и линейная арматура ВЛ.
7. КЛ электропередач. Общая характеристика. Кабельные линии 1-35 кВ. Кабельная арматура.
8. Режимы работы нейтралей в установках $U \leq 1$ кВ.
9. Сети с изолированной нейтралью.
10. Сети с компенсированной нейтралью.
11. Сети с эффективно и глухо заземленными нейтралями.
12. Параметры и схемы замещения воздушных ЛЭП.
13. Параметры схемы замещения КЛ.
14. Воздушные ЛЭП с расщепленными фазами.
15. Схемы замещения и расчет параметров двухобмоточного трансформатора.
16. Схемы замещения и расчет параметров 3х обмоточного трансформатора.
17. Схемы замещения и расчет параметров автотрансформатора.
18. Схемы замещения и расчет параметров трансформатора с расщеплёнными обмотками.
19. Статические характеристики электрических нагрузок.
20. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменным по модулю и фазе токам.
21. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки неизменной мощностью.
22. Представление нагрузок при расчетах режимов электрических сетей, моделирование нагрузки постоянными сопротивлениями (проводимостями).
23. Расчет установившегося режима ЛЭП
24. Анализ режима хх ЛЭП.
25. Расчет установившихся режимов простых замкнутых ЭЭС.
26. Расчетные нагрузки и схемы ЭЭС.
27. Анализ электрического режима простейшей замкнутой ЭЭС.
28. Расчет электрического режима сети с 2х сторонним питанием.
29. Частные случаи правила моментов при расчете электрического режима сети однородной по параметрам схемы замещения и параметрам электрической нагрузки.
30. Расчет сети методом УКТ.
31. Расчет сети методом УКМ.
32. Проблемы расчета, анализа и снижения потерь электрической энергии.
33. Подходы к регулированию напряжения в системообразующей ЭЭС.
34. Принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных ЭЭС.
35. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами РПН.
36. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.
37. Компенсация реактивной мощности.
38. Баланс мощностей и регулирование частоты в электроэнергетической системе.
39. Выбор проводников по условиям экономичности.
40. Выбор проводников ЛЭП по допустимой потере напряжения.

41. Выбор проводников ЛЭП по условию нагрева.
42. Учет технических ограничений при выборе проводов ВЛ и жил КЛ.
43. Пути повышения пропускной способности ЛЭП и ЭЭС.
44. Оптимизация и снижение потерь энергии в электрических сетях.
45. Элементы технико-экономических расчётов систем электропередачи.

Образец билета к экзамену ОФО 6 семестр, ЗФО 7 семестр

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Электроэнергетические сети и системы»

Институт энергетики специальность АНП-19 семестр 6

1. Сети с изолированной нейтралью.
2. Анализ режима хх ЛЭП.
3. Расчет сети методом УКТ.

7.3. Текущий контроль

Образец типового задания для лабораторных занятий

По курсу «Электроэнергетические сети и системы» на тему:

Моделирование параметров установившегося режима участка электрической сети

Цель работы: овладение методикой математического моделирования и расчета токов КЗ в сетях выше 1000 В.

Образец задания

Для схемы электрической сети выше 1000 В требуется составить схему замещения для определения токов КЗ в программе схемотехнического моделирования Electronics Workbench; определить сопротивления элементов схемы электроснабжения; наметить и обозначить на расчетной схеме и схеме замещения точки расчета токов КЗ; определить токи КЗ и составить «сводную ведомость токов КЗ». Провести исследования переходных процессов изменения токов во время КЗ, определить по осциллографу значения ударного тока КЗ в каждой точке и длительность переходного процесса КЗ. Сравнить и проанализировать результаты моделирования схемы электроснабжения с результатами, полученными при выполнении ИДЗ.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1 - способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.					
Знать: - методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей; - методы регулирования напряжения; - компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: -рассчитывать установившийся режимы электроэнергетических систем и сетей;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками проектирования районных электрических сетей, использование справочной литературы и анализа результатов расчета режимов работы ЭЭСиС	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

ПК-2 - способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;					
Знать: - принципы передачи и распределения электроэнергии; - основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, темы докладов с презентациями, вопросы по
Уметь: -рассчитывать установившийся режимы электроэнергетических систем и сетей; компонентов;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - навыками проектирования районных электрических сетей, использование справочной литературы и анализа результатов расчета режимов работы ЭЭСиС	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Частичное владение навыками

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Литература

1. Савина, Н. В. Электроэнергетические системы и сети. Ч.1 : учебное пособие / Н. В. Савина. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2014. — 177 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103939.html>
2. Савина, Н. В. Современные электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для СПО / Н. В. Савина. — Саратов : Профобразование, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-4488-1155-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/105157.html>
3. Борисов, Б. Д. Снижение рисков каскадных аварий в электроэнергетических системах / Б. Д. Борисов, Н. И. Воропай, А. З. Гамм ; под редакцией Н. И. Воропай. — Новосибирск : Сибирское отделение РАН, 2011. — 303 с. — ISBN 978-5-7692-1155-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15818.html>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры ЭЭП. Технические средства обучения используются при выполнении студентами практических работ.

Персональные компьютеры и компьютерные классы.

Использование ЭВМ предусматривается:

1. Для обучения и контроля занятий студентов по всем разделам курса.

При наличии обучающих и контролирующих программ ЭВМ может использоваться при самостоятельной проработке студентами различных разделов курса, при защите студентами лабораторных, и практических работ.

2. Для обработки и анализа опытных данных, полученных в процессе выполнения лабораторных работ.

3. Для выполнения практических работ в имитационном исполнении.

4. Для выполнения расчетов в процессе проведения практических занятий.

5. Для выполнения расчетно-графических и курсовых работ

В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, практическим занятиям, вопросы к экзамену.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.

Методические указания по освоению дисциплины

«Электроэнергетические сети и системы»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Электроэнергетические сети и системы»

состоит из 8 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Электроэнергетические сети и системы»

осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные работы).

2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, тестам, докладам с видео, и иным формам письменных работ.

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении дисциплины следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1

часу).

4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. Работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно

излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом лабораторного занятия, который отражает содержание ~~предложенной~~ темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины;

4. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;

5. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине Электроэнергетические сети и системы - это углубление и расширение знаний в области электротехники; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, лабораторных занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Доклад
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры
«Электротехника и электропривод»



/Р.А-М. Магомадов /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Электротехника и электропривод»



/Р.А-М. Магомадов /

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева /