Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
_____ А.А.Панфилов
«04» _____09_____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль / Программа подготовки: Электроснабжение

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Форма обучения: Очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
Третий	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27ч.)
Итого	3/108	18	18	-	45	Экзамен (27ч.)

Владимир 2019

1.ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Элементная база в электроэнергетике» являются приобретения основополагающих знаний в построении структуры объектов электроэнергетики, классификации основных элементов объектов , устройств и оборудования электроэнергетики, их конструкции и принципа работы.

Достижение названных целей предполагает решение заданных задач:

- изучение понятий и принципов теории электрических цепей устройств электроэнергетики;
- овладение навыками проектирования, анализа и синтеза электрических цепей и схем объектов электроэнергетики с использованием компьютера;
- приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать электрические и электронные цепи и схемы в информационных системах объектов энергетики различного назначения;
- изучение основных методов и средств защиты электрических и электронных схем и цепей объектов и устройств электроэнергетики от повреждений и ненормальных режимов функционирования.

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина "Элементная база электроэнергетики" относится к дисциплинам базовой части для направления "Электроэнергетика и электротехника" и входит в блок для профиля «Электроснабжение». Дисциплина тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Эта дисциплина изучается после получения студентом математической подготовки в объёме, предусмотренном Государственным образовательным стандартом ВО и знаний разделов физики в части электрических и магнитных явлений, а также теоретической электротехники. Поэтому требования к «входным» знаниям студентов является освоение таких предшествующих дисциплин: математика, физика, теоретическая электротехника, электромеханика, общая энергетика.

В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают**знания,** необходимые для изучения элементной базы электрических и электронных схем и цепей, систем современной электроэнергетики. Приобретают **умения** применять современные методы

расчёта и измерения параметров электрических устройств и приборов оборудования устройств и объектов электроэнергетики.

Овладевают программными средствами для решения задач электроэнергетики , современными для исследования электротехнических и электроэнергетических устройств и объектов.

3.КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Элементная база в электроэнергетике» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1)**знать**: историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования электроэнергетики в целом и её элементной базы;

-основные понятия и принципы построения электрических схем и цепей устройств электроэнергетического оборудования;

-элементную базу, характеристики элементов электрических и электронных устройств и приборов;

2) **уметь**:проводить расчеты цепей постоянного и переменного тока в системах электроэнергетики с применением законов электротехники (ПК3);

-выполнять измерения электрических параметров цепей, устройств и приборов объектов электроэнергетики (ПК4);

3)**владеть**: способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием, нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования(ПК3);

-готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности(ПК4).

4.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы,включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём учебной работы с применением интерактивных методов (вчасах/%)	Формы текущего контроля,успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практичкские. работы	КР/КП	СРС		
1	Введение вкурс. Общие сведения об электрооборудовании ЭС иЭП.	3		0,5				6	0,5/**100**	
2	Основные электротехнические компоненты оборудования. Общий обзор.	3		0,5		0,5		20	0,5/**50**	
3	Резисторы. Конструктивные особенности.Блоки резисторов. Пусковые реостаты.	3		0,5	1	0,5		20	1/50	
4	Нагрузочные резисторы и реостаты.Реостаты возбуждения.Основы расчёта резисторов и реостатов.	3		0,5	1	1		20	1,5/66	
				2	2	2		66	3,5/0,58	Зачёт

5.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и электронными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения знаний. Чтение лекций и практические занятия сопровождаются демонстрацией компьютерных слайдов.

Практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн.

6.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙАТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях в форме ответов на вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта после сдачи рефератов.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать:

- Рабочую программу дисциплины;
- Тексты лекций;
- Методические указания по изучению теоретического материала и выполнению практических и лабораторных работ;
- Задания для самостоятельной работы (вопросы);
- Учебную литературу и интернет-ресурсы;

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1. Выбрать дугогасящий реактор для компенсации емкостного тока сети 10 кВ, присоединённой к к шинам подстанции(схема подстанции даётся).
2. Выбрать ошинковку в цепи генератора и сборные шины 10 кВ по заданным токам короткого замыкания(исходные данные в задании).
3. Выбрать сборные шины 110 кВ и токоведущие части от сборных шин до выводов трансформатора связи по условиям примера 2.
4. Выбрать кабель к электродвигателю собственных нужд мощностью 550 кВт;$U_{ном}$=6кВ; Iном=74А(схема задана).
5. Выбрать сечение кабеля в линии, присоединённой к шинам 10,5 кВ через реактор РБ-10-400-0,35; $I_{норм}$=200 А; $I_{макс}$=310А; $x_р$=0,35 Ом.

   Кабель прокладывается в кабельном полуэтаже закрытого распределительного устройства(схема задана).
6. Выбрать выключатель Q2 и разъединитель QS1 в цепи трансформатора связи Т2 (схема и данные в задании);

Вопросы к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Элементная база электроэнергетики»

1.Значение электротехнической подготовки для специалистов. Основные термины и определения электротехники, активные и пассивные компоненты.

2.Электротехнические устройства постоянного и переменного тока и электрические цепи.

3.Генерирующие и приёмные устройства. Условные графические обозначения электротехнических устройств постоянного и переменного тока.

4.Резисторы: нагрузочные, пусковые, пускорегулирующие, тормозные, добавочные. Общие сведения.

5.Литые и штампованные плоские резистивные элементы.

6.Штампованные ленточные резистивные элементы.

7. Витые круглые и овальные проволочные резистивные элементы и резисторы.

8. Витые круглые и овальные ленточные резистивные элементы.

9.Блоки резисторов. Общая характеристика.

10. Конструктивная разновидность блоков резисторов.

11. Пусковые реостаты постоянного тока с воздушным и масляным охлаждением.

12.Реостаты возбуждения.

13. Нагрузочные резисторы и реостаты.

14. Основы расчёта резисторов и реостатов.

15. Конденсаторы.

16. Общие сведения о силовых конденсаторах.

17. Конденсаторы для электроустановок переменного тока промышленной частоты.

18. Конденсаторы повышенной частоты.

19. Конденсаторы для емкостной связи, отбора мощности и измерения напряжения.

20. Фильтровые конденсаторы.

21. Импульсные конденсаторы.

22. Конденсаторы силовых полупроводниковых преобразовательных устройств.

23. Реакторы. Назначение и классификация.

24. Преобразовательные реакторы.

25. Виды конструкций реакторов.

26.Вентильные реакторы.

27. Особенности работы реакторов в цепях постоянного тока.

28. Особенности расчёта и выбора основных параметров реакторов переменного тока.

29. Бетонные токоограничивающие реакторы.

30. Сдвоенные реакторы.

31. Шунтирующие реакторы.

32. Реакторы для сглаживания пульсаций выпрямленного тока.

33.Коррекция коэффициента мощности. Для чего выполняется?

34. Основы коррекции коэффициента мощности.

35. Конденсаторы для коррекции коэффициента мощности.

36. Компоненты для коррекции коэффициента мощности.

37. Основы расстроенных систем коррекции коэффициента мощности.

38. Основы динамической коррекции коэффициента мощности.

39. Коммутация конденсаторов.

40. Конденсаторы в цепях с гармониками.
41. Антирезонансный фильтр гармоник.
42. Разрядные устройства. Разрядные резисторы. Разрядный дроссель.
43. Устройства защиты конденсаторов от коротких замыканий.
44. Датчики. Классификация датчиков.
45. Индуктивные датчики. Принцип действия и свойства.
46.Оптодатчики. Типы. Преимущества и недостатки.
47.Электромеханические магнитные переключатели.
48. Электронные магнитные переключатели.
49. Оптоэлектронные функциональные узлы. Функции и область применения.
50. Конструктивные особенности оптоэлектронных приборов.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Элементная база электроэнергетики»

1. Резисторы. На какие основные группы они делятся?
2. Область применения резисторов и реостатов.
3. Из каких металлов изготавливаются резистивные элементы?
4. Как устроены литые и штампованные плоские резистивные элементы?
5. Штампованные ленточные резистивные элементы.
6. Витые круглые и овальные ленточные резистивные элементы.
7. Что представляют собой «блоки резисторов».
8. Для чего предназначены пусковые и пускорегулирующие реостаты?
9. Как устроены и работают реостаты возбуждения?
10. Где и с какой целью применяют нагрузочные реостаты и резисторы?
11. Что лежит в основе методики расчёта резисторов и реостатов?
12. Конденсатор. Устройство и основные параметры.
13. Силовые конденсаторы. Основные характеристики.
14. Электротехнические материалы, применяемые в силовых конденсаторах.
15. Конструкции и области применения силовых конденсаторов.
16. Конденсаторы в системах переменного тока промышленной частоты.
17. В чём особенности конденсаторов повышенной частоты?
18. Конденсаторы для емкостной связи, отбора мощности и измерения напряжения.
19. Где и для чего применяются фильтровые конденсаторы?
20. Что представляют собой импульсные конденсаторы?
21. Конденсаторы силовых полупроводниковых преобразовательных устройств.
22. Реакторы. Назначение и классификация.
23. Преобразовательные реакторы для токоограничения и помехоподавления.
24. Вентильные реакторы.
25. Конструктивные разновидности реакторов.
26. Как устроен и работает сдвоенный реактор?
27. Шунтирующие реакторы. Условия применения.
28. Коррекция коэффициента мощности как условие повышения качества электроэнергии.
29. Основные характеристики конденсаторов для коррекции коэффициента мощности.
30. Основы коррекции коэффициента мощности.
31. Опишите систему коррекции коэффициента мощности.
32. Особенности конструкции конденсаторов для коррекции коэффициента мощности.
33. Компоненты для коррекции коэффициента мощности.
34. Разрядные резисторы для конденсаторов.

35. С какой целью и где применяют шунтирующие конденсаторы?
36. Применение шунтирующих конденсаторов для распределения электроэнергии.
37. Применение датчиков в системах управления электроснабжением для выполнения контрольно-измерительных функций.
38. Как классифицируются датчики по виду выходных величин, измеряемому параметру, принципу действия, характеру выходного сигнала, технологии изготовления?
39. Индуктивные датчики. Конструкция и свойства.
40. Оптодатчики. Типы, устройство, преимущества, недостатки.
41. Электромеханические магнитные переключатели.
42. Герконы. Электронные магнитные переключатели.
43. Виды и характеристики магнитов применяемых в датчиках.
44. Оптоэлектронные функциональные узлы. Общая характеристика.
45. Структура и форма оптоэлектронных излучателей.
46. Структура и форма оптоэлектронных фотоприёмников.
47. Элементы, реализующие функцию связи: оптические соединители и разветвители.
48. Оптоэлектронные индикаторы.
49. Волоконные световоды.
50. Оптроны. Конструкция. Принцип действия.

Темы рефератов по дисциплине «Элементная база электроэнергетики»

1. Резисторы. Общие сведения. Конструктивные особенности конструктивных элементов.
2. Материалы применяемые при изготовлении резисторов и их характеристики.
3. Блоки резисторов и их состав.
4. Пусковые и пускорегулирующие реостаты. Реостаты возбуждения.
5. Полупроводниковые резисторы.
6. Конденсаторы. Устройство. Предназначение.
7. Основные параметры конденсатора.
8. Конденсаторы с неорганическим диэлектриком.
9. Конденсаторы с органическим диэлектриком.
10. Конденсаторы с оксидным диэлектриком.
11. Силовые конденсаторы. Общие сведения.
12. Конденсаторы для электроустановок переменного тока промышленной частоты.
13. Конденсаторы для электротермических установок повышенной частоты.
14. Конденсаторы для емкостной связи, отбора мощности и измерения напряжения.
15. Фильтровые конденсаторы.
16. Импульсные конденсаторы.
17. Конденсаторы силовых полупроводниковых преобразовательных устройств.
18. Реакторы. Общие сведения. Конструкция реакторов.
19. Преобразовательные реакторы.
20. Сдвоенные реакторы. Особенности конструкции и работы.
21. Применение конденсаторов для коррекции коэффициента мощности.
22. Конденсаторы семейства PhaseCapPremium. Общая характеристика.
23. Конденсаторы семейства PhaseCapCompact. Общая характеристика.
24. Конденсаторы семейства PhaseCapHD. Общая характеристика.
25. Конденсаторы семейства PhiCapPFC. Общая характеристика.
26. Конденсаторы семейства MKVPFC. Общая характеристика.
27. Контроллеры корректора коэффициента мощности серий BR604 и BR6000.

Общие сведения.

28. Контроллеры корректора коэффициента мощности серии. Общие сведения.
29. Мультиизмерительный интерфейс (MM16000). Общие сведения.
30. Анализатор параметров сети MC7000-3. Общие сведения.
31. Контакторы для конденсаторов.
32. Тиристорные модули серии TSMдля динамической ККМ.
33. Антирезонансный фильтр гармоник.
34. Разрядный дроссель.

7.УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Промышленные теплоэнергетические установки и системы: учеб.пособие для вузов./Б.В.Сазанов, В.И.Ситас.-М.:-Изд. дом МЭИ. 2014.http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI 221.html
2. В.А. Шахнин, Электроснабжение технических обектов, зданий и сооружений.Учеб. пособие; Влад. Гос. ун-т. Владимир. ООО «Аркаим». 2014. 96с. ISBN 978-5-93767-073-1 (библ. ВлГУ)
3. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие (А.А.Герасименко,В.Т.Федин)-4еизд.-М.: КНОРУС , 2014. 648с.(бакалавриат)ISBN978-5-406-03226-8 (библ. ВлГУ)

Дополнительнаялитература:

1. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2-х т./под ред. Аметистова Е.В.: М.: Изд. дом МЭИ. 2011. http://www/studentlibrary/ru/book/MPEI 83.html

2.Системы электроснабжения: учебное пособие/Б.И.Кудрин. М.: Изд. центр «Академия». 2011. 352с.ISBN 978-5-7695-6789-6 (библ.ВлГУ)

3. Электрооборудование электрических станций и подстанций/Л.Д.Рожкова и др.-М.: Изд. центр «Академия», 2013.448с. ISBN 978-54468-0290-6 (библ. ВлГУ)

При изучении данной дисциплины использовались следующее лицензионное ПО:

1.Программный комплекс MathCad.

2.Программный комплекс ComsolMultiphysics.

Internet-ресурсы:

1.ru.wikipedia.org.stoom.ru

2.htpp//:www.rao-ees.ru;

3.cdu.elektra.ru;

Рабочую программу составил д.т.н.,профессор Бадалян Н.П.

Рецензент – начальник проектного отдела ООО МФ-Электро Чебрякова Ю.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭтЭн

Протокол № 1 от 04.09.2019 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 1 от 04.09.2019 года

Председатель комиссии Бадалян Н.П.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2020/21 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 02.09.20 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П.

Рабочая программа одобрена на 2021/22 учебный год

Протокол заседания кафедры № 7 от 03.2021 года

Заведующий кафедрой Бадалян Н.П.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____