

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по ОД

А.А.Панфилов

« 07 » 09 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Элементная база в электроэнергетике»**

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и Электротехника»  
профиль подготовки: Электроснабжение  
уровень высшего образования: **бакалавриат**  
форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоёмкость, Зач.ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	лаб. работ, час.	СРС, час.	форма промежуточного контроля (экз./зачет)
Третий	3/108	18	18		36	Экзамен 36
Итого	3/108	18	18		36	Экзамен 36

Владимир 2016

## 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.

Результатом достижения названных целей является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- ❖ способность к самоорганизации и самообразованию (ОК – 7);

Достижение названных целей предполагает решение заданных задач:

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

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Элементная база в электроэнергетике» 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

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 3 зачетные единицы, 108 часов



№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)					Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля, успеваемости форма промежуточной аттестации
				Лекции	Лабораторные работы	Практические работы	КР/КП	СРС		
1	Введение в курс. Общие сведения об электрооборудовании ЭС и ЭП.	3	1-2	2		2			2/50	
2	Основные электротехнические компоненты оборудования. Общий обзор.	3	3-4	2		2		8	2/50	
3	Резисторы. Конструктивные особенности. Блоки резисторов. Пусковые реостаты.	3	5-6	2		2		8	2/50	1й рейтинг-контроль
4	Нагрузочные резисторы и реостаты. Реостаты возбуждения. Основы расчёта резисторов и реостатов.	3	7-8	2		2		4	2/50	
5	Конденсаторы. Силовые конденсаторы. Конденсаторы установок промышленной и повышенной частоты.	3	9-10	2		2		4	2/50	
6	Конденсаторы для емкостной связи. Фильтровые и импульсные конденсаторы.	3	11-12	2		2		4	2/50	2й рейтинг-контроль
7	Компоненты для коррекции коэффициента мощности. Контроллеры. Коммутирующие устройства. Дроссели.	3	13-14	2		2		4	2/50	
8	Датчики для измерения, сигнализации, регулирования, управления.	3	15-16	2		2		2	2/50	
9	Оптоэлектронные функциональные узлы.	3	17-18	2		2		2	2/50	3й рейтинг-контроль
				18		18		36	18/50	Экзамен 36

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг-контроль, проводимый в форме тестирования на 6-й, 12-й и 18-й неделе. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

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 работ;
- ❖ Задания для рейтинг-контроля и самостоятельной работы;
- ❖ 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 ошиновку 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;  $U_{ном}=6\text{кВ}$ ;  $I_{ном}=74\text{А}$  (схема задана).

5. Выбрать сечение кабеля в линии, присоединённой к шинам 10,5 кВ через реактор РБ-10-400-0,35;  $I_{\text{норм}}=200$  А;  $I_{\text{макс}}=310$ А;  $x_p=0,35$  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);

## **ЗАДАНИЯ ПО РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ**

### Рейтинг-контроль № 1

1. Резисторы. Их функции в схемах силовых установок.
2. Основные группы резисторов.
3. Перечислите основные конструктивные особенности резисторов.
4. Литые резистивные элементы.
5. Ленточные резистивные элементы.
6. Витые резистивные элементы.
7. Что из себя представляют блоки резисторов?
8. Пусковые и пускорегулирующие реостаты.
9. Реостаты возбуждения.
10. Нагрузочные резисторы и реостаты.

### Рейтинг-контроль № 2

1. Перечислите материалы, применяемые в резистивных элементах.
2. Перечислите основные допущения, применяемые при тепловом расчёте резисторов.
3. Конденсаторы. Силовые конденсаторы. Область применения.
4. Классификация силовых конденсаторов.
5. Конструктивные исполнения силовых конденсаторов.
6. Какие диэлектрические материалы используют при изготовлении силовых конденсаторов?



7. Конденсаторы для электроустановок переменного тока промышленной частоты.
8. Конденсаторы для электроустановок переменного тока повышенной частоты.
9. Конденсаторы для емкостной связи, отбора мощности и измерения напряжения.
10. Фильтровые конденсаторы

### Рейтинг-контроль № 3

1. Импульсные конденсаторы. Условия работы и конструкция.
2. Датчик как элемент технической системы. Его назначение.
3. Принцип работы датчика в зависимости от характера преобразования контролируемой величины.
4. Классификация датчиков по виду выходных величин, по измеряемому параметру, по принципу действия, по характеру выходного сигнала, по технологии изготовления.
5. Индуктивные датчики. Конструкция и свойства.
6. Электромеханические магнитные переключатели. Конструкция, функция, принцип действия.
7. Герконы. Электронные магнитные переключатели.
8. Оптоэлектронные функциональные узлы. Общие сведения.
9. Оптоэлектронные индикаторы. Критерии оценки.
10. Конструктивные особенности оптронов.

### **Вопросы к СРС по дисциплине «Элементная база в электроэнергетике»**

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 экзамену по дисциплине «Элементная база в электроэнергетике»**

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 в электроэнергетике»**

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 PhaseCap Premium. Общая характеристика.
23. Конденсаторы семейства PhaseCap Compact. Общая характеристика.
24. Конденсаторы семейства PhaseCap HD. Общая характеристика.
25. Конденсаторы семейства PhiCap PFC. Общая характеристика.
26. Конденсаторы семейства MKV PFC. 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. Контактные для конденсаторов.
32. Тиристорные модули серии TSM для 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](http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI_221.html)
2. В.А. Шахнин, Электроснабжение технических объектов, 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)-4изд.-М.: КНОРУС , 2014. 648с. (бакалавриат) ISBN 978-5-406-03226-8 (библ. ВлГУ)

Дополнительная литература:

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](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 Math Cad.
2. Программный комплекс Comsol Multiphysics.

**Internet-ресурсы:**

1. ru.wikipedia.org.stoom.ru
2. <http://www.rao-ees.ru>;
3. [cdu.elektra.ru](http://cdu.elektra.ru);

## **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн с применением мультимедийных технологий. Кроме того в аудиториях имеются наглядные пособия, натурные образцы оборудования и плакаты.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочую программу составил доцент  Афонин .В.И.

Рецензент : Главный инженер ООО КПП  К.М.Рыбаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехники и электроэнергетики




Протокол № 1 от 06.09.2016 года

Заведующий кафедрой  /С.А. Сбитнев/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно - методической комиссии направления 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»

Протокол № 1 от 06.09.2016 года

Председатель комиссии  С.А.Сбитнев

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 Сбитнев С.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

Основание:  
решение кафедры  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Элементная база электроэнергетики»  
наименование дисциплины

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код и наименование направления подготовки

Профиль «Электроснабжение»  
наименование профиля подготовки

Бакалавриат  
Уровень высшего образования

Владимир, 2015



## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Элементная база электроэнергетики» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроснабжение».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3 семестр			
1	Введение в курс. Общие сведения о современных электростанциях и подстанциях. Тенденции их развития.	ОК-7	Вопросы
2	Основное электрооборудование электрических станций и подстанций. Общий обзор.	ПК-4, ПК-3	Вопросы
3	Синхронные генераторы. Виды синхронных генераторов, принцип действия, конструктивные особенности.	ПК-4, ПК-3	Вопросы, контрольное задание
4	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Принцип действия, конструктивные исполнения.	ПК-4, ПК-3	Вопросы
5	Синхронные и статические компенсаторы. Устройство и принцип действия. Назначение.	ПК-4, ПК-3	Вопросы
6	Электрические аппараты до и выше 1кВ. Принцип работы и особенности конструктивных исполнений.	ПК-4, ПК-3	Вопросы, контрольное задание
7	Выключатели, короткозамыкатели и разъединители высокого напряжения.	ПК-4, ПК-3	Вопросы
8	Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Область применения. Схемы включения.	ПК-4, ПК-3	Вопросы
9	Распределительные устройства. ЗРУ, КРУ, ОРУ и их применение на электростанциях и подстанциях.	ПК-4, ПК-3	Вопросы, контрольное задание

Комплект оценочных средств по дисциплине «Элементная база электроэнергетики» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Элементная база электроэнергетики», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Элементная база электроэнергетики» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
  - комплект вопросов, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
  - практические занятия, позволяющие получить навыки работы с электротехническими устройствами;
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена
  - билеты для проведения экзамена.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Элементная база электроэнергетики» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

ОК-7- Способность к самоорганизации и самообразованию		
ПК-4 – Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
ПК-5- Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		
Знать	Уметь	Владеть
- элементную базу, характеристики элементов электрических и электронных устройств и приборов электрических станций и подстанций	- выполнять измерения электрических параметров цепей, устройств и приборов	- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Элементная база электроэнергетики»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Элементная база электроэнергетики» предполагает решение задач на практических занятиях и ответы на вопросы.

**Критерии оценки тестирования студентов**

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста)

**Критерии оценки ответов на вопросы студентов**

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
2 балла за правильный ответ	Оценивается полнота ответа на вопрос, наличие графического пояснения

**Регламент проведения мероприятия и оценивания**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (6 вопросов)	15-20 мин.
2.	Ответ на вопрос	10-15 мин.
3.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на рейтинг-контроль)	до 40 мин.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Элементная база электроэнергетики»**

**Вопросы к рейтинг- контролю №1 3 семестр**

- 1.Какие типы электрических станций вы знаете?
- 2.Основные типы синхронных генераторов.
- 3.Номинальные параметры и условия работы генераторов.
- 4.Комплектные распределительные устройства электростанций и подстанций.
- 5.Системы охлаждения синхронных генераторов электростанций.



6. Аппараты ограничения тока и напряжения.
7. Возбуждение синхронных генераторов электростанций.
8. Выключатели и разъединители в электростанциях и подстанциях.
9. Режимы работы синхронных генераторов.
10. Реключеры. Область применения, конструкции.

### Вопросы к рейтинг- контролю №2 3 семестр

1. Объясните назначение главных элементов трансформатора, применяемых на электростанциях и подстанциях.
2. Принцип действия синхронных генераторов гидроэлектростанций.
3. На каком физическом явлении основано действие трансформатора?
4. Особенности конструкции турбо- и гидрогенераторов.
5. Назовите варианты схем соединений трансформатора.
6. Конструктивные особенности изоляции синхронных генераторов.
7. Синхронные компенсаторы. Область применения.
8. Объясните понятия групп трансформаторов.
9. Опишите конструкцию трансформатора.
10. Особенности конструкции асинхронных двигателей собственных нужд электростанций

### Вопросы к рейтинг – контролю №3 3 семестр

1. В чём особенности гашения электрической дуги в воздушных выключателях?
2. В чём состоит принцип обратимости электрических машин?
3. В чём особенности гашения дуги в элегазе?
4. Как правильно включить синхронный генератор на параллельную работу с сетью?
5. Конструкция воздушного выключателя.
6. Почему целесообразно совместно использовать токовую отсечку и максимальную токовую защиту?
7. Электромагнитные выключатели.
8. Какие требования предъявляются к устройствам релейной защиты?
9. Вакуумные выключатели.
10. Каково назначение релейной защиты?

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Критерий оценки	Количество баллов
Посещение занятий	5
1 рейтинг-контроль	до 5
2 рейтинг-контроль	до 5
3 рейтинг-контроль	до 5

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Элементная база электроэнергетики» на экзамене**  
 Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен) проводится в экзаменационную сессию в конце семестра. Экзамен проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы на листах белой бумаги формата А4, на каждом



из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения экзамена; номер билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом билета.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Элементная база электроэнергетики»**

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации 3 семестр – экзамен**

1. Какие физические законы лежат в основе работы электрооборудования электростанций?
2. На каких законах электротехники основан принцип действия генераторов электростанций?
3. Генерирующие и приёмные устройства в системах электроснабжения.
4. Конструкции синхронных генераторов.
5. Принцип действия синхронных генераторов.
6. Системы возбуждения генераторов.
7. Способы охлаждения генераторов.
8. Синхронные двигатели.
9. Синхронные компенсаторы.
10. В чём состоит принцип обратимости электрических машин?
11. Принцип работы и устройство трансформатора.
12. Автотрансформаторы.
13. Конструкция трансформатора.
14. Изоляция в трансформаторах.
15. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
16. Реакторы. Назначение и виды.
17. Способы охлаждения трансформаторов.
18. Назначение и классификация аппаратов высокого напряжения.
19. Условия работы аппаратов высокого напряжения и общие требования, предъявляемые к ним.
20. Воздушные выключатели высокого напряжения.
21. Элегазовые выключатели высокого напряжения.
22. Масляные выключатели высокого напряжения.
23. Электромагнитные выключатели высокого напряжения.
24. Вакуумные выключатели высокого напряжения.
25. Разъединители, отделители, короткозамыкатели.
26. Комплектные распределительные устройства 10-35 кВ.
27. Герметизированные комплектные распределительные устройства на основе элегаза (КРУЭ).
28. Защитные аппараты.
29. Токоограничивающие аппараты.
30. Силовые конденсаторы. Основные характеристики.
31. Электротехнические материалы, применяемые в силовых конденсаторах.
32. Конструкции и области применения силовых конденсаторов.
33. Дугогасительные устройства элегазовых выключателей.
34. Электроника в электроэнергетике.
35. Открытые распределительные устройства.
36. Закрытые распределительные устройства.
37. Релейная защита. Структурная схема релейной защиты.
38. Распределительные щиты и щиты управления.
39. Токовые защиты.

40. Общая характеристика кабельных линий.
41. Изоляторы и линейная арматура.
42. Электротехнические материалы. Проводниковые материалы.
43. Электротехнические материалы. Изоляционные материалы.
44. Силовые кабели.
45. На каком физическом явлении основано действие трансформатора? Что такое коэффициент трансформации?
46. Трёхфазный трансформатор. Конструкция, принцип действия.
47. Режимы холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
48. Параллельная работа трансформаторов.
49. Асинхронные двигатели собственных нужд электростанций.
50. Электрические машины постоянного тока. Устройство и принцип действия.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Элементная база электроэнергетики» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>Пороговый уровень</b>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические	Компетенции не сформированы

		навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	
--	--	---	--

Разработчик \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.И.Афонин