

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Максимов В. П.

12" мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.02 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль (направленность) подготовки
Электроэнергетические системы

Квалификация
Магистр

Форма обучения
заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2025 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил (и):

д.п.н., профессор Максимов В.П.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 9 от 12 мая 2025 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Максимов В.П.



© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины является изучение основ расчёта, анализа и проектирования режимов работы оборудования энергетических систем.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- использовать нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- работать над проектами электроэнергетических и электротехнических систем и их компонентов;
- разрабатывать простые конструкции электроэнергетических и электротехнических объектов;
- графически отображать геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем;
- контролировать режимы работы оборудования объектов электроэнергетики;
- участвовать в составлении научно-технических отчётов;
- к приёме и освоению нового оборудования.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с назначением, основными параметрами, конструкцией и принципами работы электротехнического оборудования электростанций и подстанций;
- познакомить обучающихся со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, распределительных устройств, систем собственных нужд электроустановок;
- познакомить обучающихся с мероприятиями, направленными на повышение надёжности работы электрических станций и подстанций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Пререквизиты дисциплины (модуля):

- Лабораторный практикум по электротехнике
- Управление электроэнергетическим предприятием
- Математические задачи в электроэнергетике
- Экономика электроэнергетики
- Накопители электрической энергии
- Проектирование электроэнергетических систем
- Правила устройства электроустановок
- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей
- Монтаж электронных приборов.

Постреквизиты дисциплины: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов	Знать: назначение, типы и виды современного промышленного электрооборудования, простейшее математическое описание его элементов,

	электроэнергетики	схемы включения, основные параметры и характеристики; Уметь: использовать методы расчёта и выбора основных элементов электрооборудования, составлять и анализировать схемы электроустановок; Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности): первоначальными навыками проведения лабораторных испытаний электрооборудования и определения параметров и характеристик на основе паспортных и каталожных данных, навыками замены элементов схем электрооборудования на их аналоги.
--	-------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц.

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов
Общая трудоёмкость	108
Контактная работа:	11
Лекции (Лек)	4
Практические занятия (ПР)	6
Лабораторные работы (Лаб)	
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	1
Конт ПА	0
Промежуточная аттестация: зачёт	3
Самостоятельная работа:	94
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчётно-графического задания (РГЗ)	
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	30
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20
- подготовка к лабораторным занятиям	20
- подготовка к практическим занятиям	20

Вид работы	Трудоёмкость, акад. часов
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	4

4.2 Распределение видов работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек	прак	лаб	сам.	контр	
1	Электрооборудование и его классификация	5	1	1		16		Тест. Опрос
2	Электрические сети промышленных предприятий	5	1	1		14		Тест. Опрос
3	Защита электрических линий и приёмников электроэнергии	5	1	1		16		Тест. Опрос
4	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	5	1	1		16		Тест. Опрос
5	Преобразователи электрической энергии	5	0	1		16		Тест. Опрос
6	Потребители электрической энергии	5	0	1	0	16	1	Тест. Опрос
	Промежуточная аттестация	5	0	0	0	0	3	Зачет
	Итого:	108	4	6	0	94	4	

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Электрооборудование и его классификация

Электроприёмники, применяемые в промышленных установках. Классификация устройств передачи и распределения электроэнергии. Классификация электроприёмников по типу преобразования электроэнергии, принцип преобразования электроэнергии в каждом классе, к.п.д.

2. Электрические сети промышленных предприятий

Воздушные линии. Оборудование воздушных линий. Система СИП (самонесущие изолированные провода) Кабельные линии. Кабельная продукция. Способы прокладки

кабелей на территории предприятия. Шинопроводы. Оборудование магистральных, распределительных и осветительных шинопроводов. Электропроводки. Выбор типа и сечения линии электропередачи. Выбор сечения проводников. Расчёт электрических нагрузок и выбор проводников по нагреву. Проверка по экономической плотности тока. Проверка проводников по допустимой механической нагрузке в нормальном режиме работы. Расчёт параметров коротких замыканий (КЗ). Проверка проводников на термическое действие КЗ.

3. Защита электрических линий и приёмников электроэнергии

Корпуса электрооборудования. Классы защиты электрооборудования. Защита от сверхтоков. Защита плавкими предохранителями. Защита автоматическими выключателями. Проверка электрических аппаратов на коммутационную способность. Устройства защитного отключения. Защитное заземление. Молниезащита и защита от волновых перенапряжений. Внешняя молниезащита зданий и сооружений. Внутренняя молниезащита.

4. Модульное оборудование и коммутационная аппаратура

Контакты, пускатели, разъединители и другое коммутационное оборудование высокого и низкого напряжения. Защита электрических двигателей. Реле времени, минимального напряжения, тепловые, сумеречные, термореле. Дополнительное модульное оборудование. Таймеры. Электрические приборы. Системы контроля параметров и учета электроэнергии. Выбор стантовых приборов и счётчиков электрической энергии. Правила подключения приборов. Выбор измерительных трансформаторов и шунтов.

5. Преобразователи электрической энергии

Трансформаторы. Электромеханические преобразователи. Система генератор-двигатель, электрическая машина с заторможенным ротором как преобразователь энергии. Полупроводниковые силовые преобразователи электроэнергии. Выбор полупроводникового преобразователя для различных электроустановок. Влияние силовых преобразователей на систему электроснабжения. Проблемы удовлетворения сетей требованиям ГОСТ. Расчёт входных и выходных фильтров. Определение энергетических показателей силовых преобразователей.

6. Потребители электрической энергии

Осветительное электрооборудование. Электропривод как система. Физические процессы в электроприводах. Классификация электроприводов по типам нагрузок. Пример выбора электропривода для промышленной установки. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами. Элементы проектирования электропривода. Классификация электротехнологических промышленных установок, физические основы принципа действия ЭТУ. Электротермические установки. Электролиз и его промышленное применение. Устройства защиты от поражения электрическим током. Основные и дополнительные средства защиты в сетях до и выше 1000 В. Компенсация реактивной мощности. Расчёт и выбор конденсаторных батарей. Фильтрокомпенсирующие и фильтро-симметрирующие устройства. Расчёт фильтров высших гармоник.

4.4. Темы практических занятий

Расчёт электрических нагрузок.

Выбор сечения проводников.

Расчёт температурного режима работы проводников.

Проверка проводников на потерю напряжения.

Расчёт коротких замыканий.

Выбор аппаратов защиты электрооборудования от сверхтоков.

Компенсация реактивной мощности. Расчёт и выбор конденсаторных батарей.

4.5. Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1. Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником питания.

Лабораторная работа № 2. Режимы сети 220 кВ с двухсторонним питанием.

Лабораторная работа № 3. Регулирование напряжения в сетях 110-220 кВ.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Учебным планом не предусмотрен.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Электрооборудование и его классификация	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
	Электрические сети промышленных предприятий	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
	Защита электрических линий и приёмников электроэнергии	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
	Преобразователи электрической энергии	Лекция	Вводная лекция с использованием видеоматериалов

		Семинар Самостоятельная работа	Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
	Потребители электрической энергии	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развёрнутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Темы для рефератов

1. Системы и комплексы кабельной промышленности;
2. Программно-аппаратные комплексы для бесконтактного контроля механического и теплового состояний элементов электроприводов, машин и механизмов;
3. Разработка электромагнитных виброструйных преобразователей для улучшения структуры нефти;
4. Разработка электроустановок нагрева сопротивлением;
5. Электрооборудование и регулирование параметров электрических печей сопротивления;
6. Электрооборудование нагревателя трансформаторного масла;
7. Электрооборудование установок индукционного нагрева.

7.2. Вопросы для проведения текущего контроля:

1. Условные обозначения и принципиальные схемы трансформаторов и автотрансформаторов.
2. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.
3. Паспортные данные трансформаторов и автотрансформаторов.
4. Опыт короткого замыкания и холостого хода двухобмоточного трансформатора.
5. Двухобмоточные трансформаторы с расщеплёнными обмотками.
6. Маркировка трансформаторов и автотрансформаторов.
7. Схемы замещения трёхобмоточного трансформатора.
8. Опыты короткого замыкания трёхобмоточного трансформатора.
9. Назначение и необходимость использования компенсирующих устройств.
10. Применение устройства продольной ёмкостной компенсации.
11. Использование синхронных компенсаторов.
12. Принципиальные схемы и особенности применения статических тиристорных компенсаторов.
13. Моделирование нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических нагрузок.

7.3. Вопросы к зачёту

1. Элементы системы передачи и распределения ЭЭ.
2. Характеристика систем распределения электрической энергии.

3. Конфигурация систем распределения электрической энергии.
4. Принципиальная схема передачи и распределения электроэнергии в крупном промышленном районе.
5. Напряжения элементов электрической сети.
6. Режимы нейтралей низковольтных электрических сетей.
7. Режимы нейтралей высоковольтных электрических сетей.
8. Т- и П-образные схемы замещения с сосредоточенными параметрами.
9. Продольные элементы сопротивления ЛЭП.
10. Поперечные элементы проводимости ЛЭП.
11. Эффект коронирования ВЛ.
12. Элементы сопротивления кабельной линии.
13. Схемы замещения линий электропередач.
14. Конструктивное исполнение воздушных линий.
15. Опоры ВЛ.
16. Провода ВЛ.
17. Условные обозначения и принципиальные схемы трансформаторов и автотрансформаторов.
18. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.
19. Паспортные данные трансформаторов и автотрансформаторов.
20. Опыт короткого замыкания и холостого хода двухобмоточного трансформатора.
21. Двухобмоточные трансформаторы с расщеплёнными обмотками.
22. Маркировка трансформаторов и автотрансформаторов.
23. Схемы замещения трёхобмоточного трансформатора.
24. Опыты короткого замыкания трёхобмоточного трансформатора.
25. Назначение и необходимость использования компенсирующих устройств.
26. Применение устройства продольной ёмкостной компенсации.
27. Использование синхронных компенсаторов.
28. Принципиальные схемы и особенности применения статических тиристорных компенсаторов.
29. Моделирование нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических нагрузок.
30. Задачи расчёта и анализа установившегося режима электрической сети.
31. Расчет режима линии электропередачи по данным в начале ЛЭП.
32. Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.
33. Расчёт потокораспределения простых замкнутых электрических сетей.
34. Правила моментов для расчета токов и мощностей простых замкнутых электрических сетей.
35. Методы расчёта и анализа потерь электрической энергии.
36. Требования к схемам электрических сетей.
37. Конфигурации электрических сетей.
38. Способы присоединения подстанций к электрической сети.
39. Типовые схемы распределительных устройств высшего напряжения.
40. Схемы распределительных устройств низшего напряжения.
41. Режимы работы системы передачи и распределения электроэнергии.
42. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами регулирования под нагрузкой.
43. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.

7.4. Примерная тематика тестов рубежного контроля

20. Укажите недостаток сетей с изолированной нейтралью.
А) большой уровень перенапряжения в сети

- В) большой уровень токов КЗ в сети
- С) большое количество заземляющих устройств в сети
- Д) необходимость немедленного отключения поврежденного участка сети
- Е) необходимость контроля целостности нулевого проводника

21. Укажите способ ограничения трехфазных токов КЗ.

А) применение силовых трансформаторов с расщепленной обмоткой низкого напряжения

- В) частичное разземление нейтралей силовых трансформаторов
- С) заземление нейтралей силовых трансформаторов через реакторы
- Д) заземление нейтралей силовых трансформаторов через резисторы
- Е) применение реакторов нулевой последовательности

22. Какой фактор является определяющим при выборе режима работы нейтрали в сетях 110 кВ ?

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| А) стоимость изоляции | Д) стоимость заземлителей |
| В) уровень тока КЗ | Е) срок службы оборудования |
| С) уровень перенапряжения | |

23. На какое напряжение должна рассчитываться изоляция в сетях с изолированной нейтралью?

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| А) на линейное | Д) на 0,8 линейного напряжения |
| В) на фазное | Е) на 1,1 фазного напряжения |
| С) на 0,8 фазного напряжения | |

24. Какое напряжение между поврежденной фазой и землей покажет вольтметр при металлическом КЗ в сетях с изолированной нейтралью?

- | | |
|---------------------|-------------------|
| А) ноль | Д) фазное |
| В) линейное | Е) 0,8 от фазного |
| С) 0,8 от линейного | |

25. Какое напряжение рекомендуется применять для сетей с эффективно-заземленной нейтралью?

- | | |
|-----------------|---------------|
| А) 110кВ и выше | Д) 40-100кВ |
| В) от 1 до 2 кВ | Е) менее 1 кВ |
| С) 3-35кВ | |

26. Какие сети по ПУЭ относят к сетям с большими токами замыкания на землю?

- А) с токами 1 фазного замыкания на землю более 500 ампер
- В) с токами 2 фазного замыкания на землю от 100 до 300 ампер
- С) с токами 3 фазного замыкания на землю от 100 до 300 ампер
- Д) с токами 1 фазного замыкания на землю от 100 до 300 ампер
- Е) с токами 3 фазного замыкания на землю более 500 ампер

27. Какой режим работы нейтрали допускает продолжения работы оборудования при КЗ в распределительной сети?

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| А) изолированный | Д) глухозаземленный |
| В) эффективно-заземленный | Е) любой |
| С) никакой | |

28. Чем опасно КЗ в распределительных сетях с заземленной нейтралью ?

- А) большим током КЗ
- В) повышением уровня напряжения в сети
- С) большим током КЗ и повышением уровня напряжения в сети
- Д) неэкономичным режимом работы оборудования
- Е) возникновением сильных емкостных полей у оборудования, через которое протекает ток КЗ

29. В чем состоит особенность изменения периодическом составляющей тока КЗ при коротком замыкании в цепи, питающейся от источника неограниченной мощности?

- А) периодическая составляющая от начала процесса КЗ до его отключения равна Const;

В) периодическая составляющая неизменна при переходном процессе, в установившемся режиме она затухает с постоянной времени T_a ;

С) периодическая составляющая увеличивается при переходном процессе, в установившемся режиме она затухает до нуля;

Д) периодическая составляющая затухает с постоянной времени T_a ;

Е) периодическая составляющая от начала процесса КЗ до его отключения не равна Const.

30. Какой причиной обусловлено существование вынужденной составляющей полного тока КЗ?

А) действием напряжения источника питания

В) действием форсировки системы АРВ генератора

С) изменением запаса энергии магнитного поля в индуктивностях сети

Д) согласным направлением магнитных потоков обмотки статора и обмотки возбуждения

Е) изменением магнитного потока возбуждения под действием системы АРВ

31. Укажите способы гашения дуги, действующие в автогазовых выключателях.

А) увеличение длины дуги, охлаждение, повышение давления

В) повышение давления, охлаждение

С) увеличение длины дуги, повышение давления

Д) повышение давления

Е) увеличение длины дуги, охлаждение

32. При каком условии (при включенном АРВ) установившийся ток КЗ может быть больше начального значения ?

А) если сопротивление генератора меньше сопротивления цепи до места КЗ в 4-6 раз

В) если сопротивление генератора меньше сопротивления цепи до места КЗ в 2 раза

С) если сопротивление генератора больше сопротивления цепи до места КЗ в 4-6 раз

Д) если сопротивление генератора больше сопротивления цепи до места КЗ в 2 раза

Е) такого условия нет

33. Какое из перечисленных действий при коротком замыкании приводит к механическому разрушению элементов конструкций, через которые течет ток КЗ ?

А) электродинамическое

В) электростатическое

С) магнитострикционное

Д) электротермическое

Е) термостатическое

34. Укажите верную формулу для определения ударного тока КЗ.

А) $i_y = I_{n,m} \left(1 + e^{-\frac{0,01}{T_a}} \right)$

Д) $i_y = I_{n,m} \left(1 - e^{-\frac{0,01}{T_a}} \right)$

В) $i_y = I_{n,m} \left(1 + e^{\frac{0,01}{T_a}} \right)$

Е) $i_y = I_{n,m} \left(e^{\frac{0,01}{T_a}} - 1 \right)$

С) $i_y = I_{n,m} \left(1 - e^{-\frac{0,01}{T_a}} \right)$

35. Укажите способ ограничения трехфазных токов КЗ.

А) секционирование сетей

В) заземление нейтралей силовых трансформаторов через реакторы

Д) применение реакторов нулевой последовательности

С) частичное разземление нейтралей силовых трансформаторов

Е) заземление нейтралей силовых трансформаторов через резисторы

36. Какое напряжение между поврежденной фазой и землей покажет вольтметр в сетях

с изолированной нейтралью ?

- А) больше нуля, но меньше фазного
- В) ноль
- С) больше фазного, но меньше линейного
- Д) больше линейного
- Е) больше линейного, но меньше максимального

37. Укажите формулу для определения сопротивления сдвоенного реактора при продольном режиме работы.

- А) $X_p = 2\omega L(1 + k_{св})$
- В) $X_p = 3\omega L(1 - k_{св})$
- С) $X_p = 2\omega L(1 - k_{св})$
- Д) $X_p = 3\omega L(1 + k_{св})$
- Е) $X_p = 4\omega L(1 - k_{св})$

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление схем, диаграмм, таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	7	14
Итоговая контрольная работа	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

Оценивание успешности деятельности студентов по дисциплине проводится с применением балльно-рейтинговой системы. Балльно-рейтинговая система основывается на интегральной оценке результатов всех видов учебной деятельности студента за весь период обучения и учитывает:

- составление опорного конспекта по теме лекции
- подготовку к занятию, выполнение домашнего задания
- активную работу на занятии
- выполнение контрольной работы
- выполнение заданий по самостоятельной работе

- промежуточную аттестацию
- составление кроссвордов по изучаемым темам или ко всему курсу
- составление картотеки основных понятий по теме.

С этой целью разработана технологическая карта, в которой детально описывается структура оценивания. Если студент не посетил занятия баллы ему не начисляются (в учетной ведомости проставляется 0 баллов).

Для получения итоговой оценки сумма баллов должна составлять:

- для оценки «отлично» 85-100 баллов;
- для оценки «хорошо» 70-84 баллов;
- для оценки «удовлетворительно» 52-69 баллов.

Студенты допускаются к экзамену только в том случае, если по дисциплине в течение семестра получено не менее 42% от максимального балла.

За неоднократную попытку списывания ответов на вопросы билета, использование при подготовке к ответам различного вида шпаргалок, электронных устройств; при нарушении студентом требований Устава СахГУ, студент удаляется, ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Лицам, получившие оценку «неудовлетворительно», могут сдать экзамен повторно в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

Лица, которые не явились для прохождения экзамена, могут сдать экзамен в соответствии с Порядком промежуточной аттестации СахГУ.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561831> .

Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / В. Я. Ушаков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 393 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18061-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561302> .

Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования / Г. М. Михеев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 297 с. — ISBN 978-5-4488-0089-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88012.html>

9.2. Дополнительная литература

Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебник для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг ; под научной редакцией Е. Н. Котовой. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564683> .

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>

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

Операционные системы

- *Альт Линукс*
- *РЕД ОС*
- *Астра Линукс*
- *ОС РОСА ХРОМ*

Офисные пакеты

- *МойОфис*
- *P7-Офис*

Антивирусное ПО

- *Kaspersky Lab*
- *Dr. Web*

Видеоконференции и коллаборация

- *Сферум*
- *Яндекс.Телемост*
- *TrueConf*
- *МТС Линк*

СУБД (Системы управления базами данных)

- *Postgres Pro*
- *Ред База Данных*
- *YDB (ранее Yandex Database)*

Облачное хранилище

- *Яндекс.Диск*
- *Облако Mail.ru*
- *МойОфис Хранилище*

Система управления обучением

- *Платформа Teachbase*
- *iSpring Learn*
- *GetCourse*
- *Stepik*

Системы управления проектами и совместной работы

- *Яндекс.Трекер*
- *Сфера*
- *Трекер P7-Офис*
- *TeamStorm*

Формы и опросы

- *Яндекс.Формы*

- *Сервисы от IC: Управление*
- *Testograf*
- *Univer Online. Анкетирование*
- **Программы для работы с PDF-документами**
- *PDF Commander*
- *МойОфис Стандартный. Документы*
- *Master PDF*
- *Content AI (ABBYY)*
- **Почтовые клиенты**
- *KruntoAPM ГОСТ 3*
- *P7-Офис. Органайзер*
- *RuPost Desktop:*
- **Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «Эксперт»**
- **«Антиплагиат.ВУЗ»**

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://lk.sakhgu.ru/>
2. Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
3. Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
4. Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
5. ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
6. Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
7. Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
8. Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
9. Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
10. Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
11. Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
12. КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции»
13. Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека»
14. Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru> ; ООО «НексМедиа»
15. ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
16. Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
17. IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. 210 каб. 118, каб. 400	Лекционная аудитория: Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Шкафы; Классная доска; Переносной экран; Ноутбук; Мультимедийный проектор; Лаборатория электрических систем, сетей и электрооборудования, в т.ч.: лабораторный стенд «Исследование на трехфазных линиях». Лаборатория электробезопасности, электрических измерений и учета электрической энергии в т.ч.: лабораторный стенд «Комплексные потребители, измерение потребления энергии и пиковой нагрузки». Лаборатория электроэнергетических систем, в т.ч.: Лабораторный стенд «Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии»; Лабораторный стенд «Измерение электрической энергии»; Лабораторный стенд «Однолинейный модуль распределительной электрической сети с измерителем показателей качества электроэнергии» Доступ к сети Интернет
---	--

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1.;

1.2.;

...

1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1.;

2.2.;

...

2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1.;

3.2.;

...

3.9.

Составитель

подпись

расшифровка подписи

дата

Зав. кафедрой

подпись

расшифровка подписи