

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухов Тимур Александрович
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 18.04.2024 16:07:25
Уникальный программный ключ: d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
Н.В. Данченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестрах

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической
энергии в системах электроснабжения
2024 г

<u>очная</u>	<u>заочная</u>
<u>6,7</u>	<u>6,7</u>

Разработано:
Старший преподаватель кафедры электро-
энергетики и транспорта

(должность разработчика)
Палий В.А.

(Ф.И.О.)

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» является формирование знаний о принципах организации и технической реализации релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем.

Задачей изучения дисциплины является усвоение студентами основных принципов выполнения защит, как отдельных элементов, так и системы в целом, а также основных положений по расчету систем релейной защиты.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-2 _{ПК-1} Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Знает основы релейной защиты и автоматики линий электропередач, трансформаторов, двигателей. Умеет сопоставлять и анализировать особенности функционирования существующих схем релейной защиты и автоматики. Владеет навыками составления схем для защиты от аварийных режимов трансформаторов, двигателей, линий электропередач.
	ИД-1 _{ПК-2} Рассчитывает параметры электрооборудования систем	Знает принципы действия современных устройств релейной защиты и автоматики, современную элементную базу релейной защиты и автоматики.
ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения	ИД-2 _{ПК-2} Рассчитывает режимы работы систем электроснабжения	Умеет проводить усовершенствование существующих схем релейной защиты и автоматики, проверять и настраивать основные типы релейных защит.
	ИД-3 _{ПК-2} Обеспечивает заданные параметры режима систем электроснабжения	Владеет навыками расчёта установок релейной защиты.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий: всего: <u>7</u> з.е. <u>252</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	126	22
Лекции/из них практическая подготовка	54	10
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	54	8
Практических занятий/из них практическая подготовка	18/18	4
Самостоятельная работа:	90	221
Формы контроля:		
Экзамен	36	9
Зачет		

Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма обучения				заочная форма обучения			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Принципы построения релейной защиты. Назначение релейной защиты. Структура РЗ и используемая информация. Виды повреждений. Основные требования к защитным функциям. Чувствительность. Селективность. Релейная защита с относительной селективностью. Релейная защита с абсолютной селективностью. Измеряемые величины и критерии измерения, используемые в релейной защите. Критерии, зависящие от одной величины (ток или напряжение). Классификация защитных функций. Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты. Статическая устойчивость функционирования. Динамическая устойчивость функционирования. Устойчивость	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	2	–	2	2	2	–	8

	к влиянию внешней среды. Надежность. Основные элементы цифровой релейной защиты.									
2.	Тема 2. Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ в системе электроснабжения. Общие положения. Трёхфазное короткое замыкание в одной точке. Двухфазное КЗ между фазами В и С. Двухфазное КЗ на землю в сети с изолированной нейтралью. Двухфазное КЗ на землю в сети с глухозаземлёнными нейтралями. Однофазное КЗ.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	4	2	—	—	—	8
3.	Тема 3. Симметричные КЗ в сверхпереходном и установившемся режимах. Приведение именованных единиц к относительным, относительных единиц к именованным, относительных номинальных величин к относительным параметрам (э. д. с., напряжений, токов, мощностей и сопротивлений) элементов электрических цепей. Схема замещения с исключением трансформаторных связей путём приведения параметров всех элементов к одной степени напряжения.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	2	—	2	—	—	—	8
4.	Тема 4. Трансформаторы тока. Общие положения. Определение допустимой нагрузки на ТА. Выбор трансформаторов тока	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2}	2	4	—	2	—	—	—	8

		ИД-3 _{ПК-2}								
5.	Тема 5. Трансформаторы напряжения. Общие положения. Определение допустимой нагрузки на TV. Выбор трансформаторов напряжения.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	2	—	—	—	8
6.	Тема 6. Оперативный ток. Общие требования и определения. Контроль изоляции сети. Схемы с предварительно заряженными конденсаторами. Схемы с дешунтированием катушки отключающего электромагнита выключателя (YAT). Выбор принципов использования ОТ на подстанциях.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	2	—	—	—	8
7.	Тема 7. Максимальная токовая защита (МТЗ). Общие положения. Размещение МТЗ. Схемы включения пусковых органов МТЗ. Схема МТЗ. Ток срабатывания пускового реле МТЗ.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	4	4	2	—	2	2	8
8.	Тема 8. Выдержка времени МТЗ. МТЗ с независимой характеристикой. МТЗ с зависимой характеристикой. Согласование выдержек времени МТЗ с независимой и зависимой характеристиками.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—		2	—	—	—	8
9.	Тема 9. Токовая отсечка на линиях с односторонним питанием. Общие положения. Зона действия отсечки	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	4	2	—	—	—	8

10.	Тема 10. Токовая отсечка на линиях с двусторонним питанием. Общие положения. Сочетание ТО с МТЗ. МТЗ от однофазных КЗ в сети с заземлёнными нулевыми точками трансформаторов.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	4	4	—	—	—	8
11.	Тема 11. Защита предохранителями и автоматическими выключателями. Принцип действия и область применения плавких предохранителей. Выбор плавких предохранителей. Селективность. Автоматические воздушные выключатели (АВВ). Выбор Автоматических воздушных выключателей.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	8
12.	Тема 12. Защита воздушных и кабельных ЛЭП. Назначение и виды защиты. Максимальная направленная токовая защита. Схемы максимальной направленной токовой защиты.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	6	4	2	—	—	8
13.	Тема 13. Дифференциальная токовая защита. Общие положения. Продольная дифференциальная защита. Токовая поперечная дифференциальная токовая защита двух линий. Направленная поперечная дифференциальная токовая защита двух линий.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	2	6	4	—	—	—	8
14.	Тема 14. Дистанционная защита. Принцип действия, виды и характеристики дистанционной защиты.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2	2	2	4	4	—	—	—	8

	Реле полного сопротивления на выпрямленных токах. Схемы дистанционной защиты.	ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}								
15.	Тема 15. Высокочастотная защита. Виды линейных каналов (трактов). Схема подключения промежуточного усилителя. Схема подключения аппаратуры уплотнения в пункте ВЧ обхода. Схема ВЧ обхода.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	4
16.	Тема 16. Релейная защита силовых трансформаторов. Дифференциальная защита. Общие положения. Назначение и основные типы защиты трансформаторов. Дифференциальная защита.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	2	4	4	—	—	2	4
17.	Тема 17. Релейная защита силовых трансформаторов. Токовая отсечка. Газовая защита. Общие положения. Токовая отсечка трансформатора. Газовая защита трансформатора. Защита от сверхтоков. Защита от перегрузки.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	4
18.	Тема 18. Защита электродвигателей. Повреждения и ненормальные режимы работ электродвигателей. Типы защит. Защита от многофазных КЗ. Защита от перегрузки. Защита от минимального напряжения. Особенности защиты синхронных электродвигателей.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	2	—	—	6

	Итого за 6 семестр:		36	18	36	54	6	4	4	130
19.	Тема 19. Резервирование отказов релейной защиты и выключателей. Общие сведения. Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ). Схемы УРОВ при отказе выключателей. Повышение эффективности дальнего резервирования.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	11
20.	Тема 20. Релейная защита шин. Назначение защиты шин. Дифференциальная защита шин. Схема дифференциальной защиты шин для подстанций с одной рабочей и одной резервной системами шин.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	6	4	2	—	2	10
21.	Тема 21. Реле дифференциальных защит серий РНТ и ДЗТ10. Принцип действия и краткое описание реле серий РНТ и ДЗТ10. Принцип действия реле серии ДЗТ10. Основные технические данные реле серий РНТ и ДЗТ10.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	10
22.	Тема 22. Цифровые реле. Цифровые системы управления и сбора информации. Основные характеристики микропроцессорных устройств. Структурная схема микропроцессорных устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики. Обработка информации в цифровых реле. Алгоритмы работы измерительных органов.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1} ПК-2 ИД-1 _{ПК-2} ИД-2 _{ПК-2} ИД-3 _{ПК-2}	2	—	6	4	—	—	—	10

23.	Тема 23. Особенности эксплуатации микропроцессорных защит. Надежность функционирования систем с цифровыми реле. Помехозащищенность цифровых реле. Испытание аппаратуры на помехозащищенность. Использование цифровых реле в качестве АСУ ТП. Техническое обслуживание цифровых реле.	ПК-1 ИД-2_{ПК-1} ПК-2 ИД-1_{ПК-2} ИД-2_{ПК-2} ИД-3_{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	10
24.	Тема 24. Измерительные органы цифровой релейной защиты. Структура цифровых измерительных органов. Предварительная обработка аналоговых сигналов. Векторное отображение дискретизированных синусоидальных сигналов. Алгоритмы цифрового преобразования сигналов релейной защиты. Вычисление средних и действующих значений сигналов. Вычисление векторов на основе мгновенных значений величин и их производных. Алгоритм двух выборок. Алгоритмы на основе дифференциального уравнения линии. Алгоритмы ЦИО на основе выделения составляющих ортогональных функций. Измерительные органы одной электрической величины. Цифровые измерительные органы направления мощности. Характеристики срабатывания. ЦИО с ис-	ПК-1 ИД-2_{ПК-1} ПК-2 ИД-1_{ПК-2} ИД-2_{ПК-2} ИД-3_{ПК-2}	2	—	—	4	—	—	—	10

	пользованием ортогональных составляющих векторов. Непосредственное использование выборок мгновенных значений величин. Выбор измеряемых величин в ЦИО направления мощности ЦИО направления мощности симметричных составляющих. Цифровые дистанционные органы. Входные величины и характеристики срабатывания дистанционных органов. Пофазные и трехфазные дистанционные органы. Цифровые ДО на основе сравнения абсолютных значений электрических величин. Дистанционные органы на основе сравнения фаз двух электрических величин. Цифровые ДО с полигональными и комбинированными характеристиками на основе сравнения электрических величин. Цифровые ДО на основе непосредственного вычисления. Трехфазные дистанционные органы.									
25.	Тема 25. Характеристики и динамические свойства цифровой релейной защиты. Уравнения и характеристики цифровых фильтров. Частотные характеристики и передаточные функции ЦФ. Частотные характеристики алгоритмов цифрового измерения синусоидальных величин.	ПК-1 ИД-2_{ПК-1} ПК-2 ИД-1_{ПК-2} ИД-2_{ПК-2} ИД-3_{ПК-2}	2	—	6	4	2	—	2	10

	Частотные характеристики алгоритма Фурье. Динамические характеристики ЦИО. Факторы, обуславливающие динамические свойства ЦИО. Собственные динамические характеристики ЦИО. Быстродействующее вычисление векторов на основе фильтров с изменяемыми коэффициентами. Постановка вопроса. Общий случай фильтра ортогональных составляющих с числом коэффициентов $M < N$. Расчет коэффициентов фильтра ортогональных составляющих в общем случае $M < N$. Быстродействующие фильтры Фурье ортогональных составляющих. Алгоритмы, использующие критерии идентификации сигналов. Особенности использования алгоритмов идентификации в релейной защите. Влияние режима электрической системы на динамические свойства релейной защиты. Установившиеся и свободные составляющие в формируемых величинах. Критерий интенсивности сигнала помехи. Области опасных режимов ЭС по критерию интенсивности сигнала помехи.									
26.	Тема 26. Токовые и токовые направленные цифровые защиты.	ПК-1 ИД-2_{ПК-1} ПК-2 ИД-1_{ПК-2}	2	–	–	4	–	–	–	10

Формирование токов и напряжений, измеряемых релейной защитой. Подключение РЗ к измерительным трансформаторам тока и напряжения. Статические погрешности ТТ и ТН. Особенности функционирования ТТ в динамических режимах и режимах насыщения. Емкостные трансформаторы напряжения. Максимальная токовая защита. Основные функции. Построение ступени МТЗ с независимой выдержкой времени. Блокирование МТЗ при броске намагничивающего тока силового трансформатора. МТЗ с независимой выдержкой времени и регулируемым временем возврата. МТЗ с зависимой от тока выдержкой времени (МТЗЗ). Использование пусковых и блокирующих сигналов в МТЗ. Токовые защиты на основе измерения симметричных составляющих. Токовая защита обратной последовательности. Токовая защита нулевой последовательности. Токовые защиты от однофазных замыканий на зев сетях с малым током замыкания на землю. Защиты на основе контроля напряжения сети. Направленные токовые защиты. Структура токовой направленной защиты. Чувствительная направ-	ИД-2_{ПК-2} ИД-3_{ПК-2}								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	ленная токовая защита нулевой последовательности сетей с изолированной нейтралью. Использование двустороннего измерения направления мощности.									
27.	Тема 27. Функциональные элементы цифровой защиты и автоматики ВЛ. Структура программного обеспечения ЦРЗ. Защита абсолютной селективности на основе обмена сигналами. Общие соображения. Защиты на основе контроля приема отключающих сигналов. Защиты на основе обмена разрешающими сигналами. Обеспечение правильного функционирования защит с разрешающим сигналом при «слабом» питании и коммутациях в ЭС. Защиты на основе обмена блокирующими сигналами. Токовые направленные защиты абсолютной селективности. Автоматическое повторное включение. Контроль синхронизма при включении ВЛ. Устройства резервирования отказа выключателя.	ПК-1 ИД-2_{ПК-1} ПК-2 ИД-1_{ПК-2} ИД-2_{ПК-2} ИД-3_{ПК-2}	2	–	–	4	–	–	–	10
	Итого за 7 семестр:		18	–	18	36	4	–	4	91
	Итого:		54	18	54	90	10	4	8	221

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Куксин, А. В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / А. В. Куксин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 215 с. — ISBN 978-5-4497-0531-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94929.html>

2. Горемыкин, С. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : практикум / С. А. Горемыкин, Н. В. Ситников. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 71 с. — ISBN 978-5-7731-0933-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111504.html>

3. Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем : учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0505-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98355.html>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Богданов, А.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах : учебное пособие / А.В. Богданов, А.В. Бондарев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кумертауский филиал ОГУ. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 82 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 8-987-903550-43-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481747>

2. Соловьев, А. Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ : учебное пособие / А. Л. Соловьев, М. А. Шабад ; под редакцией А. В. Беляев. — Санкт-Петербург : Политехника, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7325-1100-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html>

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные справочные системы:

1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – http://docs.cntd.ru/
2	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» – http://vuz.kodeks.ru/

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Microsoft Windows 8: Бессрочная лицензия. Договор №01эа/13 от 25.02.2013
2	Операционная система: Microsoft Windows 10: Бессрочная лицензия. Договор №544-21 от 08.06.2021
3	Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)/ Microsoft Office Standard 2013: договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г., Лицензирование Microsoft Office https://support.microsoft.com/ru-ru/lifecycle/search/16674

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Лаборатория теоретических основ электротехники, релейной защиты и электробезопасности с интерактивным мультимедиа оборудованием Лабораторное оборудование «Электроэнергетика-релейная защита и автоматика» Комплект типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика - однолинейная модель»

	Научно-исследовательский комплекс «Централизованные средства защиты, автоматизации и управления электроэнергетических систем», исполнение стендовое компьютерное Научно-исследовательский комплекс «Автоматизированные средства управления и защиты в системах электроснабжения промышленных предприятий»
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.