ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 28.04.2022

И. М. Кирпичникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.15 Практикум по виду профессиональной деятельности
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кирпичникова И. М.
Пользователь: kirpichnikovaim
Дата подписания: 28.04.2022

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горшков К. Е.
Пользователь: gorshkovke
Дата подписания: 28.04.2022

К. Е. Горшков

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является закрепление теоретических знаний (приобретенных при изучении профильных дисциплин) об электроэнергетических системах, сетях, основном измерительном, коммутационном и силовом электрооборудовании, а также релейной защите и автоматики (РЗА) понизительных подстанций, путем получения практических навыков выбора, расчета и проверки параметров основного электрооборудования и устройств РЗА. Задачи дисциплины: 1. Изучить принципы выбора основного электрооборудования на подстанциях и в электрических сетях, включая измерительное, коммутационное и силовое электрооборудование, а также РЗА объектов напряжением 6-220 кВ и ознакомиться с требованиями и методиками расчета их параметров 2. Приобрести практические навыки расчеты параметров основного электрооборудования по справочным, каталожным и нормативным документам, навыки расчета и анализа нормальных и аварийных установившихся режимов в электрических сетях, навыки чтения и разработки схем и логики устройств РЗА 3. Получить практический опыт расчета и проектирования электрических сетей, понизительных подстанций и релейной защиты и автоматики объектов напряжением 6-220 кВ, а также опыт измерения, контроля и оценки эксплуатационных параметров электротехнического оборудования

Краткое содержание дисциплины

Разработка эскизного проекта районной электрической сети с подключением новых объектов. Расчеты установившихся режимов электрических сетей 35-110 кВ вручную и с применением ПЭВМ. Релейная защита и автоматика сетей 6-10 кВ. Выбор устройств РЗА, расчет уставок, проверка чувствительности защит. Релейная защита и автоматика подстанций 110(220) кВ. Выбор терминалов РЗА. Методика расчета уставок релейных защит отходящих присоединений 6-35 кВ. Методика расчета уставок РЗА силовых трансформаторов 110(220) кВ. Методика расчета уставок РЗА воздушных и кабельных линий электропередач 6-220 кВ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем. Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Принципы построения и функционирования устройств релейной защиты и автоматики в электрических сетях Умеет: Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать аварийные режимы в электрических сетях. Разрабатывать схемы и логику устройств релейной защиты и автоматики Имеет практический опыт: Решения задач

	проектирования объектов электроэнергетической системы
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Параметры режимов работы основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем Умеет: Применять технические средства для измерения и контроля токов и напряжений Имеет практический опыт: Измерения, контроля и оценки эксплуатационных параметров электротехнического оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электромагнитная совместимость в электрических системах, Физические основы электроники, Элементы микропроцессорных систем, Общая энергетика, Силовая электроника, Электроэнергетические системы и сети, Проектирование электрических сетей, Переходные процессы, Модели прогнозирования электропотребления, Электрические машины, Программные средства в электроэнергетике, Математические задачи электроэнергетики, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Элементы микропроцессорных систем	Знает: Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналого преобразований Умеет: Программировать микроконтроллеры и отлаживать работу микропрограмм Имеет практический опыт: Разработки микропрограмм
Проектирование электрических сетей	Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей
Программные средства в электроэнергетике	Знает: Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования

	в электроэнергетике Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня
Математические задачи электроэнергетики	Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики
Переходные процессы	Знает: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ Умеет: Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы
Силовая электроника	Знает: Принципы работы схем и устройств, реализованных на базе элементов силовой электроники Умеет: Составлять и рассчитывать схемы замещения электрических цепей с полупроводниковыми приборами Имеет практический опыт: Испытаний и анализа работы схем и устройств силовой электроники
Модели прогнозирования электропотребления	Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей Имеет практический опыт: Прогнозирования электропотребления в электрических сетях
Электрические машины	Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров

	технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать

	физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети, Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами
Электромагнитная совместимость в электрических системах	Знает: О проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике Умеет: Рассчитывать электромагнитные поля и их защиты от воздействий ЭМП Имеет практический опыт: Оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетической системы
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию Умеет: Организовать себя и организовать работу малых коллективов для решения профессиональных задач. Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде

	научно-технического отчета Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 134 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		6	7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	72	72
Аудиторные занятия:	132	64	32	36
Лекции (Л)	0	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	132	64	32	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	68	2,75	35,75	29,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0			
Подготовка к зачету (7 семестр)	5,75	0	5.75	0
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта (6 семестр)	2	2	0	0
Выполнение семестрового задания (8 семестр)	20	0	0	20
Выполнение семестрового задания (7 семестр)	30	0	30	0
Подготовка к экзамену (8 семестр)	9,5	0	0	9.5
Подготовка к зачету (6 семестр)	0,75	0.75	0	0
Консультации и промежуточная аттестация	16	5,25	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Разработка эскизного проекта районной электрической сети с подключением новых объектов	64	0	64	0
2	Релейная защита и автоматика сетей 6-10 кВ, выбор устройств и расчет уставок	32	0	32	0
3	Релейная защита и автоматика подстанций 110(220) кВ, выбор терминалов и расчет уставок	36	0	36	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Требования, предъявляемые к электрическим системам и качеству электроснабжения. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения 6-110 кВ	2
2	1	Основные виды электрических режимов электросетей. Условия и порядок выполнения расчетов, основные требования к их выполнению.	4
3	1	Схема нормальных электрических соединений объектов электрической сети. Виды и варианты схем. Особенности построения, основные обозначения.	4
4	1	Нагрузки в электрических сетях. Графики нагрузок. Оценка баланса активных и реактивных мощностей в сети 110 кВ	4
5	1	Задача поиска и выбора варианта развития электрической сети. Выбор номинального напряжения для проектирования электрической сети.	4
6	1	Выбор и обоснование схем главных электрических соединений электростанций и подстанций 110 кВ	4
7	1	Выбор типов, числа и мощности силовых трансформаторов 110 кВ	4
8	1	Выбор и обоснование конфигурации схемы сети 110 кВ	4
9	1	Выбор марок и сечений проводов воздушных и кабельных линий электропередач	4
10	1	Расчет основных установившихся режимов участка электросети 35 кВ. Схема замещения сети. Расчет параметров схемы замещения. Расчет потокораспределения и напряжений в узлах. Оценка потерь.	6
11	1	Методы расчета стационарных режимов электрических сетей на ПЭВМ	4
12	1	Программа для расчета установившихся режимов электросетей 6-750 кВ "NetWorks" на ПЭВМ. Особенности и порядок работы с программой	4
13	1	Расчеты нормальных установившихся режимов электрических сетей 110 кВ на ПЭВМ.	4
14	1	Особенности расчета послеаварийных режимов сети 110 кВ на ПЭВМ. Методы и способы обеспечения бесперебойного и качественного электроснабжения.	4
15	1	Управление режимами, способы компенсации реактивной мощности в электрических сетях. Особенности выбора и применения статических синхронных компенсаторов.	4
16	1	Обеспечение требуемого качества в электрической сети, выбор отпаяк трансформаторов, применение АРНТ, регулирование с помощью статических средств компенсации реактивной мощности	4
17	2	Расчет токов короткого замыкания для релейной защиты 6-10 кВ. Основные допущения, порядок расчета	2
18	2	Измерительные трансформаторы тока. Конструкция, принцип работы, виды.	6
19	2	Выбор трансформаторов тока для релейной защиты. Проверка на допустимость погрешности.	2
20	2	Электромеханические и полупроводниковые реле. Виды, конструкция, принцип действия. Выбор реле для реализации функций релейной защиты	6
21	2	Токовая отсечка. Принцип действия, виды токовых отсечек, расчет уставок.	4
22	2	Максимальная токовая защита с независимой выдержкой времени. Принцип действия, расчет уставок.	2
23	2	Максимальная токовая защита с зависимой выдержкой времени. Принцип действия, расчет уставок.	2
24	2	Защита на переменном оперативном токе. Особенности реализации.	2
25	2	Релейная защита силовых трансформаторов, особенности расчета уставок.	4
26	2	Релейная защита электродвигателей 6-10 кВ, особенности расчета уставок.	2

27	3	Особенности расчета токов короткого замыкания в сетях 110-220 кВ для выбора и проверки электрооборудования подстанций, расчета уставок релейных защит и проверки их чувствительности	4
28	3	Нормативные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике подстанций 110(220) кВ. Требования, предъявляемые к видам защит.	6
29	3	Нормативные требования, предъявляемые к исполнению устройств релейной защиты и автоматики на подстанциях 110(220) кВ	6
30	3	Методика расчета и выбора уставок токовых релейных защит в электросетях 6-35 кВ	6
31	3	Методика расчета и выбора уставок дифференциальных защит воздушных линий и силовых трансформаторов 110(220) кВ	4
32	3	Методика расчета и выбора уставок дистанционных защит воздушных линий 110(220) кВ	6
33	3	Методика выбора и проверки измерительных трансформаторов тока	2
34	3	Требования к условным графическим обозначениям элементов релейной защиты и автоматики на чертежах	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету (7 семестр)	1. Садовников, А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" Ч. 1 А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с. ил. электрон. версия 2. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" В. А. Андреев. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 639 с. ил.	7	5,75
Выполнение и подготовка к защите курсового проекта (6 семестр)	1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия 2. Коржов, А. В. Электроэнергетические системы и сети [Текст] учеб. пособие по курсовому	6	2

	проектированию по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. В. Коржов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 70, [1] с. ил. электрон. версия		
Выполнение семестрового задания (8 семестр)	Садовников, А. Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" / А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 138, [1] с. ил.	8	20
Выполнение семестрового задания (7 семестр)	1. Садовников А.Н. Семестровые задания по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 68 с. 2. Садовников А.Н. Сборник задач по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие. / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 112 с. 3. Садовников, А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" Ч. 1 А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с. ил. электрон. версия	7	30
Подготовка к экзамену (8 семестр)	1. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551700 "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МЭИ, 2006. - 294,[1] с. ил. 2. Садовников, А. Н. Интегрированные системы релейной защиты и автоматики [Текст] учеб. пособие по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 118, [1] с. ил. электрон. версия	8	9,5

Подготовка к зачету (6 семестр)	1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия 2. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций Учеб. по специальностям 1001 "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 446,[1] с.	6	0,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мест	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет (6 семестр)	-	100	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 25 баллов. Критерии оценивания выполненного задания: 25 баллов – если задание выполнено верно; 20 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 15 баллов – если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 10 балла – если допущены не грубые ошибки в формулах и выражениях, но ход решения при этом верный; 5 балла – если есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 60 баллов (60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не	зачет

						производится.	
2	6	Курсовая работа/проект	Выполнение курсового проекта (6 семестр)	-	60	Курсовой проект/работа должен быть оформлен по установленному шаблону согласно требованиям кафедры и в соответствии с выданным заданием. Оценке подлежат пояснительная записка и чертежи/плакаты. В процессе проверки оцениваются следующие показатели и начисляются баллы: а) полнота содержания и соответствия выданному заданию: 30 баллов – при полном соответствии заданию и всем требованиям преподавателя; 20 баллов – если в пояснительной записке приведены не все требуемые схемы, изображения, формулы, выражения, таблицы, построены не все графики и диаграммы или отсутствуют некоторые необходимые выводы; 12 баллов – если отсутствует или неверно выполнен один из пунктов задания или один из чертежей; в остальных случаях 0 балл; б) качество оформления пояснительной записки: 15 баллов – если пояснительная записка оформлена аккуратно, имеет логичное, последовательное изложение материала с пояснениями и обоснованиями и полностью соответствует предъявляемым требованиям; 12 баллов – если в оформлении присутствуют помарки, опечатки, исправления или неточности; 8 баллов – если в изложении материала наблюдается непоследовательность, в основной части работы присутствуют отклонения от установленных требований к оформлению пояснительной записки, не выдержана единая стилистика оформления; в остальных случаях начисляется 0 баллов. в) качество оформления чертежей/плакатов: 15 баллов – если графический материал начерчен аккуратно с соблюдением установленных правил ЕСКД/МЭК/СТО и полностью соответствует предъявляемым требованиям; 12 баллов – если на чертежах/плакатах присутствуют помарки, опечатки, исправления или неточности; 8 баллов – если графический материал начерчен небрежно, наблюдаются существенные отклонения от установленных правил ЕСКД/МЭК/СТО, имеются негрубые ошибки или неточности, приводящие к	кур-совые проекты

						неоднозначному чтению чертежей; в остальных случаях начисляется 0 баллов. Работа считается выполненной, если студент набрал не менее 36 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	
3	6	Курсовая работа/проект	Защита курсового проекта (6 семестр)	-	40	В ходе защиты оценивается доклад студента, а также правильность и полнота его ответов на вопросы, задаваемые комиссией. Доклад оценивается по 20 балльной шкале. Студенту начисляется: 20 баллов – если доклад последователен, логичен, охватывает все разделы работы, включет цель, поставленные задачи, достигнутые результаты, а в конце доклада формулируются основные выводы по проделанной работе; 15 баллов – если в ходе доклада студент допускает оговорки и неточности, сбивается или нарушает логическую и смысловую последовательность доклада; 12 баллов – если доклад не последователен или в ходе доклада студент допускает грубые ошибки, демонстрирует незнание профессиональной терминологии, слабо ориентируется в работе, а также затрудняется самостоятельно сформулировать и доложить цель, задачи работы и полученные итоговые результаты. По завершении доклада студенту задаются два вопроса, ответ на каждый их них оценивается максимум в 10 баллов. Комиссия начисляет за ответ на вопрос: 10 баллов – если дан правильный обоснованный ответ, при этом студент демонстрирует знание темы вопроса и оперирует в своем ответе данными из работы; 8 баллов – если ответ студента неточен или слабо аргументирован; 6 баллов – если студент дал правильный ответ, но при этом не смог его аргументировать или подтвердить данными из своей работы; в остальных случаях, комиссия считает, что студент не смог ответить на поставленный вопрос и ему начисляется за него 0 баллов. Защита признается успешной, если студент набрал не менее 24 баллов (60%) и смог ответить хотя бы на один из вопросов.	кур-совые проекты
4	7	Текущий контроль	Проверка семестрового	1	60	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена по установленному	зачет

			задания (7 семестр)			шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 60 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 48 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 36 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 24 балла – если есть замечания к расчетной части; 12 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 36 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	
5	7	Проме-жуточная аттестация	Зачет (7 семестр)	-	40	Баллы начисляются за выполненные задания в билете. Билет содержит четыре задания. За каждое задание может быть начислено максимум 10 баллов. Критерии оценивания выполненного задания: 10 баллов – если задание выполнено верно; 8 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 6 баллов – если допущены ошибки в вычислениях, но ход решения при этом верный; 4 балла – если допущены не грубые ошибки в формулах и выражениях, но ход решения при этом верный; 2 балла – если есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Мероприятие засчитывается, если студент набрал не менее 24 баллов (60%). Если прохождение мероприятия является обязательным, то для студентов, набравших меньшее число баллов, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	зачет
6	8	Текущий контроль	Проверка семестрового задания (8 семестр)	1	60	Задание/работа должна быть выполнена и оформлена по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 60 баллов – если расчетная и графическая части выполнены верно; 48 баллов – если имеются недочеты, не влияющие на конечный результат; 36 баллов – если расчетная часть выполнена верно, а к графической части имеются замечания; 24 балла – если есть замечания к	экзамен

						расчетной части; 12 балла – если в расчетной или графической частях есть грубые ошибки; в остальных случаях 0 баллов. Работа засчитывается, если её оценка составила не менее 36 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает работу студенту на исправление или доработку.	
7	8	Проме-жуточная аттестация	Экзамен (8 семестр)	-	40	Баллы начисляются за ответы на вопросы в билете. Билет содержит два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развернутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или неточен или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 12 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших на экзамене 0 баллов за ответы на оба вопроса, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по дисциплине не производится.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится два вопроса из списка. Для написания ответа на билет дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал экзамен и его итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг составил от 85 до 100%; «хорошо» – если составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если от 60 до 74%. В остальных случаях проставляется оценка – «неудовлетворительно».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

курсовые проекты	Защита курсового проекта/работы проводится в последнюю неделю семестра комиссией, состоящей не менее чем из двух преподавателей кафедры. На защиту студент приносит проверенную пояснительную записку с заданием и проверенные чертежи/плакаты. На защите студент коротко в течение 3-5 мин. докладывает о цели своей работы, поставленных задач, основных проектных решениях и полученных при этом результатах. После чего отвечает на вопросы членов комиссии. Курсовой проект/работа считается успешно завершенным, если студент ответил на защите хотя бы на один из вопросов комиссии, и при этом его итоговый рейтинг составил не менее 60%. В зависимости от величины итогового рейтинга в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг за курсовой проект/работу составил от 85 до 100%; «хорошо» – если итоговый рейтинг составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если составил от 60 до 74%. В остальных случаях в ведомость проставляется оценка – «неудовлетворительно».	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	Зачет проводится в письменной форме по билетам. В аудитории, где проводится зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором содержится четыре задания. Для выполнения заданий дается не более 1,5 аст. часа. Дисциплина считается освоенной, если итоговый рейтинг по дисциплине составил не менее 60%. При этом в ведомость выставляется оценка «зачтено». В противном случае проставляется – «не зачтено».	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем. Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Принципы построения и функционирования устройств релейной защиты и автоматики в электрических сетях	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать аварийные режимы в электрических сетях. Разрабатывать схемы и логику устройств релейной защиты и автоматики	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Решения задач проектирования объектов электроэнергетической системы	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: Параметры режимов работы основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Применять технические средства для измерения и контроля токов и напряжений	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Измерения, контроля и оценки эксплуатационных параметров электротехнического оборудования	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия
2. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций Учеб. по специальностям 1001 "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 446,[1] с.
3. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551700 "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МЭИ, 2006. - 294,[1] с. ил.
4. Андреев, В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения [Текст] учеб. для вузов по специальности "Электроснабжение" направления "Электроэнергетика" В. А. Андреев. - Изд. 5-е, стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 639 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с. ил.
2. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст] авт.-сост.: И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро ; под ред. Д. Л. Файбисовича. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ЭНАС, 2017. - 374, [1] с. ил.
3. Ершов, А. М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения [Текст] Ч. 3 Защита электрических сетей напряжением 6-10 кВ учеб. пособие по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 160, [1] с. ил. электрон. версия
4. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 335 с. ил. 2 отд. л. схем

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Садовников А.Н. Сборник задач по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие. / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 112 с.

2. Садовников, А. Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 138, [1] с. ил.
3. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия
4. Садовников, А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" Ч. 1 А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с. ил. электрон. версия
5. Садовников А.Н. Семестровые задания по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 68 с.
6. Коржов, А. В. Электроэнергетические системы и сети [Текст] учеб. пособие по курсовому проектированию по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. В. Коржов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 70, [1] с. ил. электрон. версия
7. Садовников, А. Н. Интегрированные системы релейной защиты и автоматики [Текст] учеб. пособие по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 118, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Садовников А.Н. Сборник задач по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие. / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 112 с.
2. Садовников, А. Н. Проектирование интегрированных устройств релейной защиты и автоматики [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 138, [1] с. ил.
3. Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Комиссаровой ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 139, [1] с. ил. электрон. версия
4. Садовников, А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" Ч. 1 А. Н. Садовников, А. Н.

Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с. ил. электрон. версия

5. Садовников А.Н. Семестровые задания по курсу: Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: Учебное пособие / А.Н. Садовников. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 68 с.

6. Коржов, А. В. Электроэнергетические системы и сети [Текст] учеб. пособие по курсовому проектированию по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. В. Коржов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 70, [1] с. ил. электрон. версия

7. Садовников, А. Н. Интегрированные системы релейной защиты и автоматики [Текст] учеб. пособие по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н. Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 118, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Комиссарова, Е. Д. Передача и распределение электрической энергии [самостоят. работы Е. Д. Комиссарова, А. В. Коржов ; под ред. Е. Д. Ком ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Изд 139, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000432829?base=SUS
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Садовников, А. Н. Релейная защита и автоматизация электроэнергетич конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и элек Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электр Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 223, [1] с. ил. электрон https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000527370&dtype=F&
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Садовников, А. Н. Проектирование интегрированных устройств релейн [Текст] конспект лекций по направлению 140400.62 "Электроэнергетик Садовников, А. Н. Андреев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станцин Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 138, [1] с. ил. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532761?base=SUS
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ершов, А. М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабже электрических сетей напряжением 6-10 кВ учеб. пособие по направлен "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. у электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000517791?base=SUS
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжен электрических сетей и электроустановок напряжением 6-10-110-220 кВ специальности "Системы электроснабжения" / А. М. Ершов. - Челябин ЮУрГУ, 2015. - 151 с.: ил. + электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552670?base=SUS
6	Дополнительная литература	Электронный каталог	Садовников, А. Н. Интегрированные системы релейной защиты и авто по направлению 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника" А. Н

		ЮУрГУ	; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы ; ЮУрГУ. Центр ЮУрГУ, 2013. - 118, [1] с. ил. электрон. версия https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000528157?base=SUS

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	251 (1)	Доска, компьютер, экран, проектор
Экзамен	378 (1)	Доска
Зачет,диф.зачет	378 (1)	Доска