ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 23.06.2025

А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Переходные процессы в системах электроснабжения
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов
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., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Горожанкин А. Н.
Пользователь: gorozhankinan
Дата подписания: 23.06.2025

А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хлопова А. В.
Пользователь: khlopovaav
Дата подписания: 22.06.2025

А. В. Хлопова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения данной дисциплины заключается в ознакомлении будущего специалиста со всем комплексом сложных вопросов и проблем, связанных с переходными процессами в электрических сетях и системах электроснабжения, научить его производить необходимые расчеты с целью выбора уставок релейной защиты, обеспечения протекания переходных процессов с минимальными отрицательными воздействиями на систему, как в нормальных, так и аварийных условиях эксплуатации электрооборудования. Задачи дисциплины: освоение методов расчета токов короткого замыкания в электрических системах переменного тока и методов расчета устойчивости электроэнергетических систем и узлов нагрузки.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о переходных процессах. Переходный процесс при коротком замыкании в системе, питающейся от источника бесконечной мощности. Установившиеся режимы короткого замыкания. Начальный момент нарушения режима. Уравнения переходного процесса в синхронной машине. Внезапное короткое замыкание синхронной машины. Практические методы расчета переходного процесса КЗ. Несимметричные короткие замыкания. Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения. Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В. Общие сведения о режимах работы электроэнергетических систем, о характеристиках мощности электропередач, о статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем. Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения. Динамическая устойчивость систем электроснабжения. Устойчивость асинхронного двигателя. Действительный предел мощности.

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: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электропитающие сети систем электроснабжения, Надежность электроснабжения, Физические основы электроники,	Моделирование электронных устройств, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Электрические машины, Проектирование электрических сетей, Электротехнологические промышленные установки, Основы проектной деятельности, Электрические и электронные аппараты, Электроэнергетические системы и сети, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, 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 Умеет: 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, 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 Имеет практический опыт: 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, 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
Электропитающие сети систем электроснабжения	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет:

	Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и выполнять расчеты режимов электропитающих сетей систем электроснабжения Имеет практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов электропитающих сетей систем электроснабжения
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.
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Основы проектной деятельности	Знает: Методы организации работы коллектива над проектами различного назначения Умеет: Организовывать командную работу, распределять обязанности между членами коллектива, контролировать выполнение работ, разрабатывать и внедрять мотивационные модели управления Имеет практический опыт: Организации командной работы, распределения обязанностей между членами коллектива, контроля выполнения работ, разработки и внедрения мотивационных моделей управления
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
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Принципы передачи и распределения

	электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети. Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей. Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей.
Электротехнологические промышленные установки	Знает: Принципы и режимы работы электротехнологических промышленных установок, их влияние на систему электроснабжения и друг на друга Умеет: Выполнять имитационное моделирование и расчеты систем электроснабжения для электротехнологических промышленных установок Имеет практический опыт:
Надежность электроснабжения	Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт:
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные характеристики и конструктивное исполнение оборудования и элементов систем электроснабжения Умеет: Взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи, Читать электрические схемы систем электроснабжения Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 148 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего	Распределение по семестрам

	часов	в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	288	72	216
Аудиторные занятия:	128	32	96
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	16	48
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
Самостоятельная работа (СРС)	140	35,5	104,5
Диф. зачет	25,5	25.5	0
Экзамен	29,5	0	29.5
Задачи по электромагнитным ПП	10	10	0
Курсовая работа	60	0	60
Отчеты по ЛР.	15	0	15
Консультации и промежуточная аттестация	20	4,5	15,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен,КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о электромагнитных переходных процессах. Основные положения дисциплины.	4	2	2	0
2	Переходный процесс при коротком замыкании в системе, питающейся от источника бесконечной мощности	12	2	4	6
3	Установившийся режим короткого замыкания в сети с синхронными генераторами.	4	4	0	0
4	Начальный момент внезапного нарушения режима работы синхронной машины.	2	2	0	0
5	Уравнение электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Внезапное КЗ синхронной машины.	4	4	0	0
6	Практические методы расчета переходного процесса короткого замыкания	12	2	10	0
7	Несимметричные режимы КЗ в электроэнергетических системах	32	12	16	4
8	Замыкание в распределительных сетях и системах электроснабжения	2	2	0	0
9	Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В	2	2	0	0
10	Общие сведения о режимах работы электроэнергетических систем, о характеристиках мощности электропередач, о статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем	30	6	18	6
11	Статическая устойчивость нерегулируемой и регулируемой систем электроснабжения.	10	4	6	0
12	Динамическая устойчивость систем электроснабжения.	12	4	8	0
13	Устойчивость асинхронного двигателя. Действительный предел мощности	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные определения. Причины возникновения переходных процессов и их следствия. Система относительных единиц. Составление схемы замещения. Преобразование схем замещения.	2
2	2	Источник бесконечной мощности. Переходный процесс при трехфазном КЗ в простейшей неразветвленной цепи: переходный процесс в нагрузочной части цепи; переходный процесс в короткозамкнутой части цепи; постоянная времени; физический, математический, геометрический смысл постоянной времени, ударный ток условия появления ударного тока	2
3-4	3	Основные характеристики и параметры синхронной машины. Влияние и учет нагрузки. Расчет токов КЗ при отсутствии автоматического регулирования возбуждения. Влияние автоматического регулирования возбуждения.	4
5	4	Переходные и сверхпереходные ЭДС и реактивности синхронной машины. Сравнение реактивностей. Характеристики двигателей и нагрузки. Практический расчет начального сверхпереходного и ударного токов КЗ.	2
6	5	Основные допущения. Исходные уравнения переходного процесса синхронной машины. Изменения индуктивностей синхронной машины.	2
7	5	Линейные преобразования трехфазной системы. Система d,q,0. Уравнения Парка – Горева и выражение их в операторной форме. Внезапное КЗ синхронной машины без демпферных обмоток.	2
8	6	Общие замечания. Метод типовых кривых.	2
9-10	7	Применяемость метода симметричных составляющих к исследованию переходных процессов. Параметры элементов системы для токов прямой, обратной и нулевой последовательностей. Схемы отдельных последовательностей.	4
11-12	7	Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю.	4
13-14	7	Правило эквивалентности прямой последовательности. Сравнение видов КЗ. Комплексные схемы замещения. Трансформация симметричных составляющих	4
15	8	Замыкания в распределительных сетях и системах электроснабжения Общие замечания. Простое замыкание на землю. Учет изменения параметров проводников сети. Учет местных источников и нагрузок.	2
16	9	Расчет токов КЗ в установках напряжением до 1000 В.	2
17	10	Сущность проблемы устойчивости. Статическая устойчивость. Задача статической устойчивости. Характеристика мощности простейшей электропередачи. Критерий статической устойчивости. Простейшая оценка динамической устойчивости. Задача динамической устойчивости.	2
18, 19	10	Характеристики мощности электропередачи при любой ее схеме.Характеристики мощности электропередачи при наличии у генераторов АРН.	4
20	11	Время, скорость, мощность и вращающий момент, ускорение в системе относительных единиц. Уравнение движения ротора при отсутствии и наличии демпферного момента.	2
21	11	Замена исходных уравнений линеаризованными. Анализ устойчивости нерегулируемой системы без учета электромагнитных процессов в контурах ротора без учета и с учетом демпферного момента. Условия устойчивости электрических систем. Правило Ляпунова	2
22	12	Основные допущения, принимаемые при анализе динамической устойчивости. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора. Способ площадей и вытекающий из него критерий динамической устойчивости.	2

23	12	Определение предельного угла отключения при коротком замыкании. Способ площадей при анализе действия АРВ. Метод последовательных интервалов.	2
24	13	Устойчивость асинхронного двигателя. Статические характеристики нагрузки. Вторичные признаки устойчивости. Действительный предел мощности, влияние на него параметров приемной системы и нагрузки. Статические характеристики нагрузки. Определение действительного предела мощности.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Система относительных единиц. Схема замещения	2
2-3	2	Трехфазное короткое замыкание в точке системы, питающейся от источника бесконечной мощности	4
4-5	6	Составление схемы замещения и расчёт её элементов для расчёта периодической составляющей тока трёхфазного КЗ по методу типовых кривых. Упрощение, преобразование схемы замещения. Многолучевая звезда.	4
6-7	6	Расчет действующего значения периодической составляющей токов КЗ для начального момента времени. Оценка удалённости генераторов от точки КЗ. Коррекция многолучевой звезды. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания по методу типовых кривых в заданный момент времени.	4
8	6	Ударные коэффициенты. Расчёт ударного тока КЗ в ветвях схемы. Ударный ток для ветви, содержащей синхронные двигатели, асинхронные двигатели.	2
9-11	7	Составление и расчет схемы замещения прямой, обратной, нулевой последовательностей	6
12-14	7	Несимметричное короткое замыкание. Определение тока несимметричного КЗ для начального момента времени.	6
15-16	7	Сравнение токов КЗ. Расчет токов в распределительных сетях.	4
17-19	10	Круговая диаграмма звена передачи при условии отсутствия у генераторов автоматического регулирования напряжения (АРН)	6
20	10	Угловые характеристики начала и конца передачи при условии отсутствия у генераторов АРН	2
21-22	10	Угловые характеристики передачи при условии отсутствия у генератора АРН, наличия у генератора АРН пропорционального и сильного действия	4
23-25	10	Коэффициент запаса статической устойчивости. Пределы передаваемой мощности. Влияние коэффициента мощности нагрузки на коэффициент запаса статической устойчивости при условии отсутствия у генераторов АРН.	6
26-28	11	Исследование статической устойчивости системы без учета действия АРН.	6
29-30	12	Исследование динамической устойчивости при КЗ	4
31-32	12	Исследование динамической устойчивости при КЗ. Определение угла предельного отключения аварии при КЗ.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2,3	2	Исследование переходных процессов при трехфазном коротком замыкании в	6

		простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	
4,5	7	Исследование переходных процессов при несимметричных коротких замыканиях в простейшей цепи, питающейся от источника бесконечной мощности	4
6,7,8	10	Влияние параметров схемы и способов регулирования напряжения на характеристики мощности электропередачи	6

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Диф. зачет	Основная литература [1]главы 1-7,9-14; [2]-главы 2-7. Доп.литература [1,2]-главы 1-5,7; [3]-главы 1-7,9-14; [4]-главы 2-3. Метод.пособия для СРС [2]; [4]все главы. Уч.мет.материалы в эл.виде [1,2]	6	25,5
Экзамен	Основная литература [2]-главы 11-16; [3,4]. Доп.литература [1,2]-главы 9-10; [5]. Метод.пособия для СРС [1]; [3].	7	29,5
Задачи по электромагнитным ПП	Основная литература [1]главы 1-7,9-14; [2]-главы 2-7. Доп.литература [1,2]-главы 1-5,7; [3]-главы 1-7,9-14; [4]-главы 2-3. Метод.пособия для СРС [2]; [4]все главы.	6	10
Курсовая работа	Основная литература [2]-главы 11-16; [3,4]. Доп.литература [1,2]-главы 9-10; [5]. Метод.пособия для СРС [1]; [3].	7	60
Отчеты по ЛР.	Основная литература [1]главы 1-7,9-14; [2]-главы 2-7. Доп.литература [1,2]-главы 1-5,7; [3]-главы 1-7,9-14; [4]-главы 2-3. Метод.пособия для СРС [2]; [4]все главы.	7	15

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начислен
1	6	Текущий контроль	Тест 1	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с второй набирает 60% и более

						ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы н начисляются. Попытка считается ав проваленной, если сту отсутствовал во врем тестирования.
2	6	Текущий контроль	Тест 2	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с второй набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы н начисляются. Попытка считается ав проваленной, если сту отсутствовал во врем тестирования.
3	6	Текущий контроль	Тест 3	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с второй набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы н

						начисляются. Попытка считается ав проваленной, если ст отсутствовал во врем тестирования.
4	6	Текущий контроль	Тест 4	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с второй набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы начисляются. Попытка считается ав проваленной, если ст отсутствовал во врем тестирования.
5	6	Текущий контроль	Тест 5	3	3	3 балла максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с второй набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считаетс пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы начисляются. Попытка считается ав проваленной, если ст отсутствовал во врем тестирования.
6	6	Текущий контроль	РГР 1 (задача 1.1)	8	8	8 баллов при сдаче и работы в установлен Баллы вычитаются пр работы позже установ срока - за каждую по

						неделю минус 1 балл. Минимальный балл - Минимальный рейтин обучающегося для да мероприятия - 1 балл Выполнение данной р является обязательны получения итоговой с семестр.
7	6	Текущий контроль	РГР 2 (задача 3)	9	9	9 баллов при сдаче и работы в установлен Баллы вычитаются пр работы позже устано срока - за каждую по неделю минус 1 балл. Минимальный балл - Минимальный рейтин обучающегося для да мероприятия - 1 балл Выполнение данной р является обязательны получения итоговой с семестр.
8	6	Текущий контроль	Посещаемость	8	16	За посещение одного занятия начисляется весом 0,5. За активну время практического начисляется 1 балл с
9	6	Текущий контроль	Контрольное задание	60	60	В контрольном задан по материалам изучен разделов дисциплины начисляются за прави ответы. Максимально баллов – 60.
10	6	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах/написание статьи по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое ме олимпиаде/конференц международного уров написание статьи sco ВАК. +10 % за призовое ме олимпиаде/конференц российского уровня, статьи в российских +5 % за призовое мес олимпиаде/конференц университетского уро написание статьи РИ +1 % за участие в олимпиаде/конференц Другие бонусные зада тесты, от 0.5 до 2 бал задание.
11	7	Текущий контроль	Тест 1 и 2	4	6	Тесты по электромаг За каждый тест по 3 б максимум:

						Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балла. Если студент со второ набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы начисляются. Попытк автоматически провал студент отсутствовал проведения тестирова
12	7	Текущий контроль	Тест 3-8	12	18	Тесты по электромеха ПП. За каждый тест п максимум: Если студент с первой набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балла. Если студент со второ набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балла. Если студент с третье набирает 60% и более ответов, тест считается пройденным и ему на балл. За четвертую попытку последующие баллы начисляются. Попытк автоматически провал студент отсутствовал проведения тестирова
13	7	Текущий контроль	ЛР 1	5	5	Отчет по лабораторно баллов максимум: 1) Своевременность: работе представлен в начала следующей ЛР отчет представлен по баллов. 2) Качество выполнен момент первой провер выполнены все требо указанные в учебном

						ошибок - 2 балла. Баллы за качество сн каждую повторную сд проверку минус 0,5 ба 3) Защита работы: пра развернутые ответы н при защите работы - 2 балл). ЛР считается за если при защите студ хотя бы 1 балл во вре Защита ЛР является с для получения итогов семестр.
14	7	Текущий контроль	ЛР 2	5	5	Отчет по лабораторно баллов максимум: 1) Своевременность: работе представлен в начала следующей ЛР отчет представлен по баллов. 2) Качество выполнен момент первой провер выполнены все требо указанные в учебном ошибок - 2 балла. Баллы за качество сн каждую повторную сд проверку минус 0,5 ба 3) Защита работы: пра развернутые ответы н при защите работы - 2 балл). ЛР считается за если при защите студ хотя бы 1 балл во вре Защита ЛР является с для получения итогов семестр.
15	7	Текущий контроль	ЛР 3	5	5	Отчет по лабораторно баллов максимум: 1) Своевременность: работе представлен в начала следующей ЛР отчет представлен по баллов. 2) Качество выполнен момент первой провер выполнены все требо указанные в учебном ошибок - 2 балла. Баллы за качество сн каждую повторную сд проверку минус 0,5 ба 3) Защита работы: пра развернутые ответы н при защите работы - 2 балл). ЛР считается за

						если при защите студ хотя бы 1 балл во вре Защита ЛР является с для получения итогов семестр.
16	7	Текущий контроль	РГР 1 (задача 4.1)	5	10	10 баллов при сдаче и работы в установлен Баллы вычитаются пр работы позже установ срока - за каждую пос неделю минус 1 балл. Минимальный балл - Выполнение данной р является обязательны получения итоговой с семестр. Минимальный рейтин обучающегося для да мероприятия - 1 балл.
17	7	Текущий контроль	РГР 2	12	20	РГР, состоящая из 4 п (разделов), дополняю баллов при сдаче и за каждого раздела в уст срок (для каждого раз дата). Баллы вычитаю зачтении раздела позж установленного срока последующую неделн балл. Выполнение данной р является обязательны получения итоговой с семестр.
18	7	Текущий контроль	Посещаемость	12	48	За посещение лекцио занятия начисляется 1 весом 0,25). За активн во время практическо лабораторного заняти начисляется 1 балл (с
19	7	Текущий контроль	Контрольное задание	40	40	Контрольное задание по материалам изучен разделов дисциплины начисляются за прави ответы. Максимально баллов – 40.
20	7	Бонус	Победа или участие в предметных олимпиадах/конференциях/конкурсах по темам дисциплины	-	15	+15 % за призовое ме олимпиаде/конференц международного уров написание статьи sco ВАК. +10 % за призовое ме олимпиаде/конференц российского уровня, н статьи в российских ж +5 % за призовое мес

						олимпиаде/конференц университетского уро написание статьи РИ +1 % за участие в олимпиаде/конференц Другие бонусные зада тесты. От 0,5 до 3 бал задание.
21	7	Проме- жуточная аттестация	Итоговый тест	-	40	К итоговому тесту до студенты, сдавшие РГ защитившие все три л работы. Итоговый тес по материалам изучен разделов дисциплины начисляются за прави ответы. Максимально баллов – 40.
31	7	Курсовая работа/проект	Выполнение КР	-	60	КР состоит из 6 пункт баллов при сдаче и за каждого пункта в уста срок (для каждого пу дата). Баллы вычитаю зачтении пункта позж установленного срока последующую неделн балла.
32	7	Курсовая работа/проект	Защита КР	-	40	Устная или письменна курсовой работы с от вопросы. 4-5 вопросо
100	6	Проме- жуточная аттестация	Итоговый тест	-	60	К итоговому тесту до студенты, сдавшие РГ Итоговый тест провод материалам изученны дисциплины. Баллы н за правильные ответы Максимальное колич – 60.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	До диф.зачета допускаются студенты не имеющие задолженности за РГР 1 и 2. На диф.зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга. Во время диф. зачета запрещается пользоваться электронными и печатными средствами информации. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %	
курсовые работы	Устная или письменная защита курсовой работы. Баллы за выполнение и защиту КР складываются. Итоговая оценка: ОТЛИЧНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %; ХОРОШО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %; УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %; НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 % .	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	До экзамена допускаются студенты, не имеющие задолженности за РГР 1 и 2, а также защитившие все три лабораторные работы. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга. Во время экзамена запрещается пользоваться электронными и печатными средствами информации. Разрешается пользование калькулятором (не на телефоне). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %	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	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	31	32	100
ПК-1	Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения, Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения, Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебник для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - Изд. 2-е, стер. - М.: АРИС, 2010. - 518 с. черт.
2. Винославский, В. Н. Переходные процессы в системах электроснабжения Учеб. для вузов по спец."Электроснабжение"(по отрасл.) В. Н. Винославский, Г. Г. Пивняк, Л. И. Несен и др.; Под ред. В. Н. Винославского. - Киев: Выща школа, 1989. - 422 с. ил.
3. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1985. - 536 с.
4. Веников, В. А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1978. - 415 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах [Текст] Учеб. пособие Ю. А. Куликов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: НГТУ, 2006. - 282 с.
2. Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах Учеб. пособие для подгот. бакалавров и дипломир. специалистов по направлению "Электроэнергетика" Ю. А. Куликов; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск; М.: НГТУ: Мир: АСТ, 2003. - 283 с. ил.
3. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах Учеб. для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - М.: Энергия, 1970. - 517 с. черт.
4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] учебник для сред. проф. образования по специальностям 140206 "Электр. станции, сети и системы", 140203 "Релейная защита и автоматизация электроэнергет. систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 446, [1] с. ил.
5. Жданов, П. С. Вопросы устойчивости электрических систем [Текст] П. С. Жданов ; под ред. Л. А. Жукова. - Изд. стер. - М.: АльянС, 2019. - 455 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Электромагнитные переходные процессы в системах электро-снабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с.
2. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.
3. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 с.

4. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с.
2. Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с.
3. Столбов Ю.А. Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2000 – 251 с.
4. Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Электромагнитные переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие / Г.С. Валеев, В.В. Пястолов, Ю.А. Столбов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 41 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000502873
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Переходные процессы в системах электроснабжения: методические указания по лабораторным работам / сост.: В.В. Пястолов, А.В. Хлопова Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 24с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000514205
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Переходные процессы в системах электроснабжения: учебное пособие к курсовому проектированию / В.В. Пястолов, А.В. Хлопова. – Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 25 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000552891

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	380 (1)	Проектор и программное обеспечение для демонстрации презентаций
Практические занятия и семинары	153 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение РГР по дисциплине
Лабораторные занятия	153 (1)	Компьютерная техника, программное обеспечение, обеспечивающее проведение лабораторных работ по дисциплине, Универсальные лабораторные стенды производства ООО инженерно-производственный центр «Учебная техника»;